JAHRGANG LXIV. 1914. HEFT VII BIS IX.

Die Zisterzienserklöster Deutschlands.

Vom Oberbaurat Professor F. Ostendorf in Karlsruhe.

(Mit Abbildungen auf Blatt 41 u. 42 im Atlas.)

Durch ein Buch von Hölscher[1]), eine sehr ordentliche Arbeit, die unter Mitwirkung von W. Uhlhorn entstanden ist, wird das Zisterzienserkloster Loccum seinen Bauten nach der Forschung erstmals wirklich zugänglich gemacht. Die Untersuchung ist so weit durchgeführt, daß — für den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft — nicht viel mehr Wesentliches aus den Steinen und der schriftlichen Überlieferung herauszufinden sein wird.

Dies Buch hat mich auf den Gedanken gebracht, kurz zusammenzustellen, was wir von den Bauten der Zisterzienser wissen, nicht sowohl von deren architektonisch-künstlerischer Gestaltung, als von der Anordnung, Einrichtung und Benutzung. Ich verwende dabei Abbildungen, die ich schon vor geraumer Zeit nach an Ort und Stelle gemachten Skizzen aufgezeichnet habe, und flechte in die Erörterung hinein, was meine Studien an neuem Stoff gefördert haben. Über Bekanntes wird kurz hinweggegangen werden können, auch wenn es sehr wesentlich ist; Unbekanntes aber wird, auch wo es geringfügige Dinge zu betreffen scheint, ausführlicher besprochen werden müssen.

Es sind uns in Deutschland mehr Reste mittelalterlicher klösterlicher Baukunst erhalten geblieben als etwa in Frankreich, England oder Italien. Sie sind aber bisher von der Forschung sehr stiefmütterlich behandelt worden. Wenn das im allgemeinen sicher richtig ist, so gilt es im besonderen doch auch heute noch für die Klosterbauten der Zisterzienser, trotzdem für diese mehr als für alle andere monastische Architektur getan worden ist. Sehen wir ab von den zum Teil vortrefflichen Beschreibungen in den Kunstinventaren (wie z. B. der von Bronnbach, von v. Oechelhäuser), die aber der ganzen Art dieser Bücher nach nicht erschöpfend sein können, so haben wir bisher, außer dem neuen Buch über Loccum, eigentlich nur vom Kloster Eberbach eine wirklich gute Monographie von Karl Schäfer, und vom Kloster Maulbronn eine sehr gründliche Untersuchung von Mettler; denn die älteren Bücher über Maulbronn und Bebenhausen von Paulus, die zur Zeit ihrer Veröffentlichung gewiß verdienstvoll genug waren, und das über Pforta von Corssen und das neuere über Pelplin von Frydrychowicz und andere mehr sind ganz unzureichend. So ist es denn dankbar zu begrüßen, daß mit der Arbeit über Loccum ein neuer Baustein für eine Geschichte des Klosterbauwesens geliefert worden ist.

Loccum gehört zu dem halben Dutzend einigermaßen vollständig erhaltener, zur Zeit der späteren romanischen Kunst begonnener Zisterzienserklosteranlagen: Eberbach, Marienthal, Bronnbach, Maulbronn, Loccum, Arnsburg. Wichtige und umfangreiche Reste von zu derselben Zeit entstandenen klösterlichen Wohnbauten sind außerdem noch vorhanden in den Zisterzienserklöstern Pforta, Bebenhausen, Michaelstein, Georgenthal, Buch, Schönau, Heilsbronn, Otterberg und Lügumkloster. Die abgebrochenen Wohnbauten von Altenberg und Riddagshausen sind uns zum Teil in besonders für das letztere Kloster freilich sehr bescheidenen Aufnahmen erhalten geblieben. Das Material für die spätere Zeit, die Zeit der gotischen Kunst, hat ungefähr denselben Umfang; einigermaßen vollständig erhalten: die Klosteranlagen von Walkenried, Haina, Chorin, Neuzelle, Oliva, Pelplin; wichtige Reste von den Klostergebäuden in Eldena, Doberan, Marienwalde, Altzelle, Bebenhausen, Maulbronn usw. Es wäre eine außerordentlich anziehende und lohnende Arbeit, besonders die Bauten der früheren Zeit einer genauen Untersuchung im Zusammenhange zu unterziehen, in welche dann freilich — bei der zentralisierten Art des Zisterzienserordens wäre das notwendig — auch die französischen Klosteranlagen (insbesondere die mehr oder weniger vollständig erhaltenen der Klöster Fontenay, Noirlac, Fontfroide, Sylvacanne, Sénanque, le Thoronet, Royaumont, Vaux de Cernay, Bonport usw., und die in Abbildungen erhaltenen von Citeaux und Clairvaux), die spanischen (Poblet), die italienischen (Fossanova, Casamari, San Galgano, San Martino al monte Cimino), die englischen (Kirkstall, Buildwas, Fountains, Netley, Beaulieu, Furness, Tintern, Rievaulx, Jervaulx, Whalley, Waverley, Valle crucis usw.) und die skandinavischen hereinzuziehen wären und selbstverständlich auch die schriftliche Überlieferung, insbesondere die wichtigste literarische Quelle, die Usus Ordinis Cisterciensium, die 1134 schon unter den Büchern, die ein neues Kloster vor Einzug der Mönche besitzen muß, genannt werden, die, von Mettler[2]) eingehend erläutert, Verordnungen über das klösterliche Leben enthalten, von solcher Genauigkeit, daß die einzelnen Räume des eigentlichen Klosters, der Klausur, nach ihrer gegenseitigen Lage, ihrer Bestimmung und Benutzung klar heraustreten.

Wie das bei allen Zisterzienserklöstern das gleiche war, liegt auch in Loccum (Text-Abb. 1a) das eigentliche Kloster (Kirche, Klausur und Laienbrüderwohnung umfassend) innerhalb eines weiten Hofbezirks, der von einer einfachen, in früher Zeit nicht wehrhaften Mauer umzogen ist, und in dem mancherlei Gebäude: für den Abt, die Wirtschaft und die Gäste usw. aufgestellt worden waren. Dieser Hofbezirk ist in Loccum, wie nirgends sonst, erhalten in der Art, wie er im 13. Jahrhundert angelegt wurde. Die Mauer findet sich auch noch bei anderen Klöstern: in Eberbach, im Anfang des 13. Jahrhunderts erbaut, etwa 5 m hoch mit zwei Toren, von denen das eine, das Haupttor, auf der Zugangseite in einem Tor-

1) Hölscher, Kloster Loccum, Hannover und Leipzig, Hahnsche Buchhandlung, 1913.

2) Mettler, Zur Klosteranlage der Zisterzienser und zur Baugeschichte Maulbronns, 1909.

hause liegt und eine breite Öffnung für den Fahrverkehr und eine schmale für den Gehverkehr aufweist, das andere nur

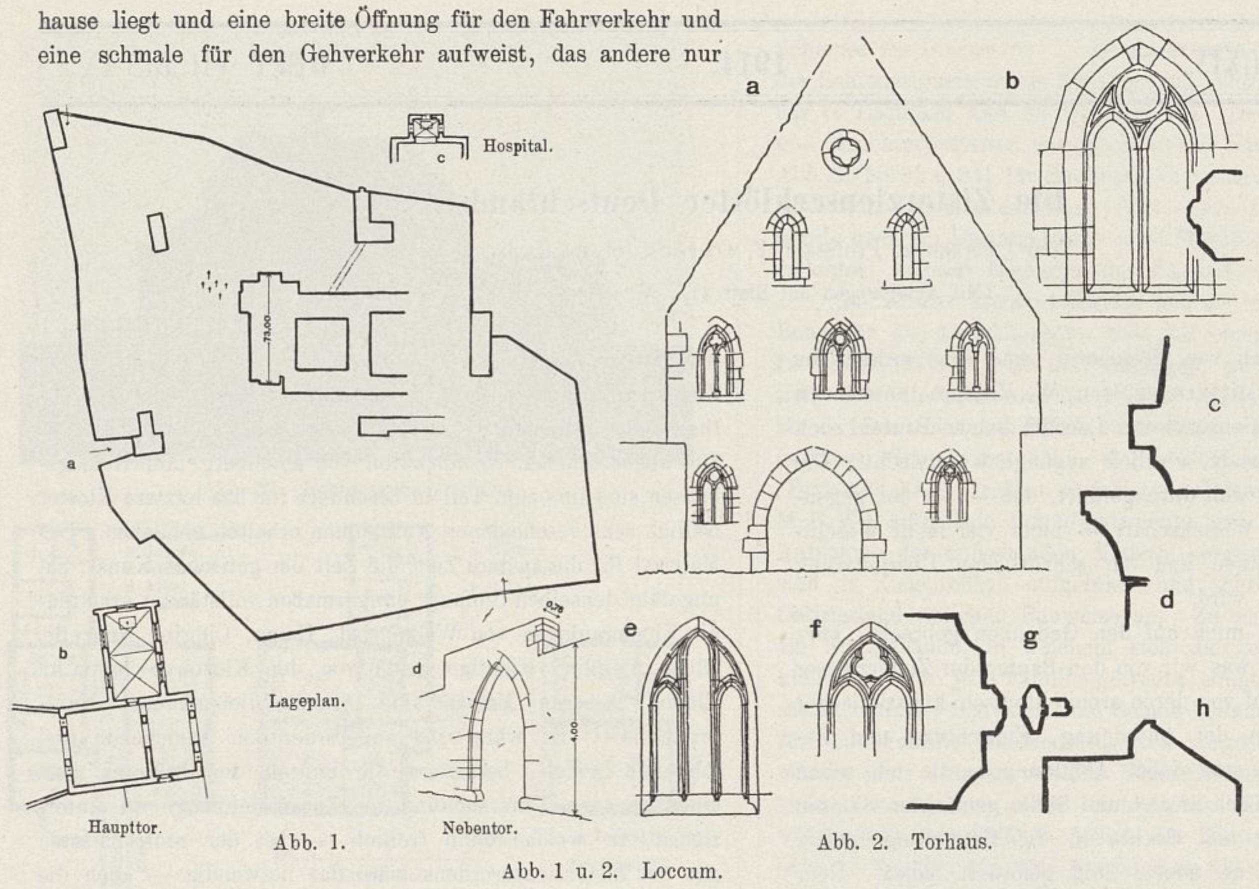


Abb. 1.

Abb. 2. Torhaus.

Abb. 1 u. 2. Loccum.

in einer einfachen rundbogig geschlossenen Öffnung besteht; in Doberan, im 13. Jahrhundert erbaut, mit zwei erhaltenen Toröffnungen; in Oliva, vor etwa acht Jahren abgebrochen, bis dahin aber gutenteils erhalten und wohl zu Anfang des 14. Jahrhunderts erbaut; in Lehnin, wo auch noch eine spitzbogige Toröffnung vorhanden ist; in Schönau ist sie, wie an manchen anderen Orten, noch nachzuweisen. Im Gegensatz zu den Benediktinerklöstern, die, wenn die Mittel dafür vorhanden waren, gern wie eine Burg befestigt wurden, sollte die Mauer der Zisterzienseranlagen nur eine Abgrenzung, keine eigentliche Befestigung sein, weshalb sie denn ohne Verteidigungseinrichtung ausgeführt wurde. Erst im späteren Mittelalter sind auch die Zisterzienserklöster — wie z. B. Maulbronn und Heilsbronn — befestigt worden und haben hohe Mauern und Türme erhalten.

Das Haupttor von Loccum (Text-Abb. 1b) — es sind noch zwei einfache Nebentore (Abb. 1d) vorhanden — zeigt, wie in Eberbach und wie das überhaupt und allgemein für die Anordnung der größeren Klostertore so üblich war (Tore der Zisterzienserklöster Schönau, Marienthal [abgebrochen], Riddagshausen), übrigens ja auch im Burgenbau und sonst nichts Ungewöhnliches ist, eine breite Öffnung für den Fahrverkehr und eine schmale für Fußgänger. Vor und hinter diesen verschließbaren Öffnungen liegt in dem Torhause je ein nach außen und innen gerichteter gedeckter Raum mit einer großen unverschließbaren Öffnung (Text-Abb. 2a stellt die Außenseite des Torhauses, Abb. 2b das linke Fenster im Erdgeschoß, unverschließbar, Abb. 2c das Gewände des rechten Fensters im Obergeschoß, verschließbar, Abb. 2d das Hauptgesims, Abb. 2e, f, g, h Fenster der Kapelle nebst Einzelheiten dar). Von dem äußeren Raum ist die Torkapelle, die auch den Frauen noch zugänglich war, welchen sonst der Zutritt zur Klosteranlage verboten ist, und die für den die Messe zelebrierenden Mönch noch eine Tür vom Klosterhofe aus hat, zu erreichen; von dem inneren führt eine Tür zu einem Anbau, in dem vielleicht die Stube des äußeren Pförtners, wohl sicher eines Laienbruders, lag. Hölscher und Uhlhorn nehmen allerdings an, daß diese Stube in dem westlichen Teil des inneren Torraumes untergebracht war, durch eine Fachwerkwand von diesem abgetrennt, und haben eine Tür von dieser Stube zum äußeren Torraum angegeben, die mir früher als nicht alt erschienen ist. Auch von dem äußeren Torraum geben sie eine Verbindung durch zwei Türen, die aber im alten Zustande nicht mehr vorhanden sind, zu einem westlichen Anbau, den sie als Herberge für durchreisende Leute ansprechen. Wohl mit Recht; denn eine solche Herberge extra muros mußte in der Nähe des Tores vorhanden sein. Das Obergeschoß ist — wie das in jener frühen Zeit bei Klosterbauten und anderen etwas ganz Gewöhnliches war — über eine einfache hölzerne Treppe vom hinteren Giebel aus zugänglich gewesen, der eine Tür zwischen zwei Fenstern in dieser Höhe zeigt. Es enthielt früher eine Kaminanlage. Wozu wurde es benutzt? Schlafsaal der Herberge, wie das Hölscher und Uhlhorn annehmen, kann es, da es von innen aus zugänglich war, nicht wohl gewesen sein.

Die Anordnung des Torgebäudes, wie wir es in Loccum finden, ist für den Zisterzienserorden kennzeichnend. In etwa derselben Bildung begegnet man ihm in Riddagshausen, wo es wie in Loccum im 13. Jahrhundert erbaut worden ist, und war es bis zu dem 1886 erfolgten Abbruch in Marienthal vorhanden. Was aber noch bemerkenswerter ist, dieselbe Anordnung findet sich auch noch einmal in Italien in Casamari (Text-Abb. 3 u. 4 Außenseite mit Einzelheiten und Grundriß, und Text-Abb. 5 die Innenseite, die auch wieder die hohe Tür für das Obergeschoß wie in Loccum zeigt). Wir gehen wohl nicht irre, wenn wir den Raum links vom Torraum als Kapelle ansprechen, wozu uns insbesondere die kirchliche Form seiner Fenster zu berechtigen scheint. Welchem Zweck aber das auch hier von der Rückseite aus über eine einfache hölzerne Treppe zugängliche Obergeschoß gedient hat, bleibt wieder dunkel. „Logis du portier", wie Enlart[3]) will, kann

3) Origines françaises de l'architecture gothique en Italie, p. 109.

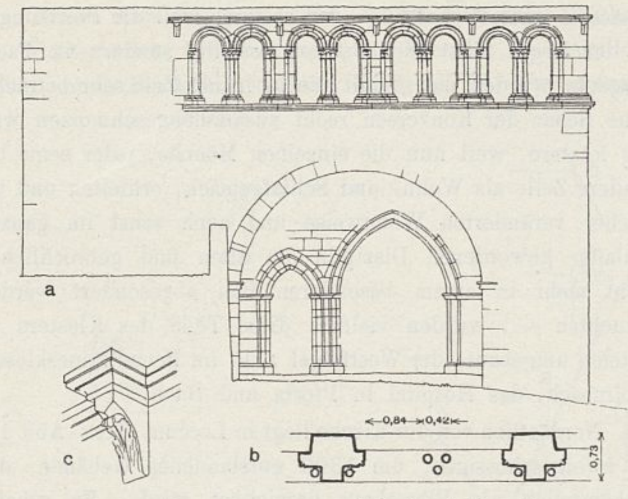


Abb. 3. Außenseite.

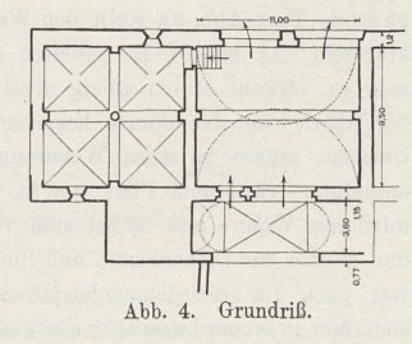


Abb. 4. Grundriß.

es bei dem ganz außerordentlichen Reichtum seiner Architektur doch füglich nicht gewesen sein.

Wenn nun das Torgebäude in gleicher Anordnung in Italien und Norddeutschland vorkommt, außerhalb des zisterziensischen Kreises sich aber nicht findet, so wird man schließen dürfen, daß es in den Mutterklöstern so ausgebildet worden, und daß es, wie gesagt, kennzeichnend für den Orden ist. Und wie das Gebäude, so ist auch die Einbuchtung der Mauer vor dem Tore kennzeichnend, die in Marienthal, Riddagshausen, Walkenried, Amelunxborn sich wiederfindet, und durch die ein Vorhof neben der vorbeiführenden Straße geschaffen wird. Es ist nicht zutreffend, daß, wie Hölscher und Uhlhorn das als möglich hinstellen, vor der Einbuchtung in der Flucht der Ringmauer ein äußeres Tor geplant oder vorhanden war.

Wenn Mauern und Torbauten auch sonst noch vorkommen — in Maulbronn sind Reste eines solchen in dem sog. Frühmesserhaus erhalten, das zu Anfang des 13. Jahrhunderts erbaut wurde und einen Kamin hat; Torgebäude aus späterer Zeit sind noch vorhanden in Walkenried, Heilsbronn, Böddeken, Amelunxborn; Torkapellen in Schöntal, Oliva, Hude, Heilsbronn —, so findet sich doch an keiner anderen Stelle, wie eben in Loccum, auch innerhalb der Mauern der älteste Zustand einigermaßen erhalten. In Maulbronn, an welches Kloster man immer zuerst denken wird — denn es hat in der vollständigen Erhaltung des Zustandes vom Ende des Mittelalters auf der ganzen Welt nicht seinesgleichen —, ist außerhalb der eigentlichen Klausur die ursprüngliche erste Anlage durch spätere Um- und Zubauten einigermaßen verwischt. In Eberbach und Marienthal ist nicht viel von äußeren Bauten zu finden; in Bronnbach und Arnsburg gar nichts; am meisten außer in Loccum in Pforta, Schönau, Georgenthal und einiges in Doberan und Oliva.

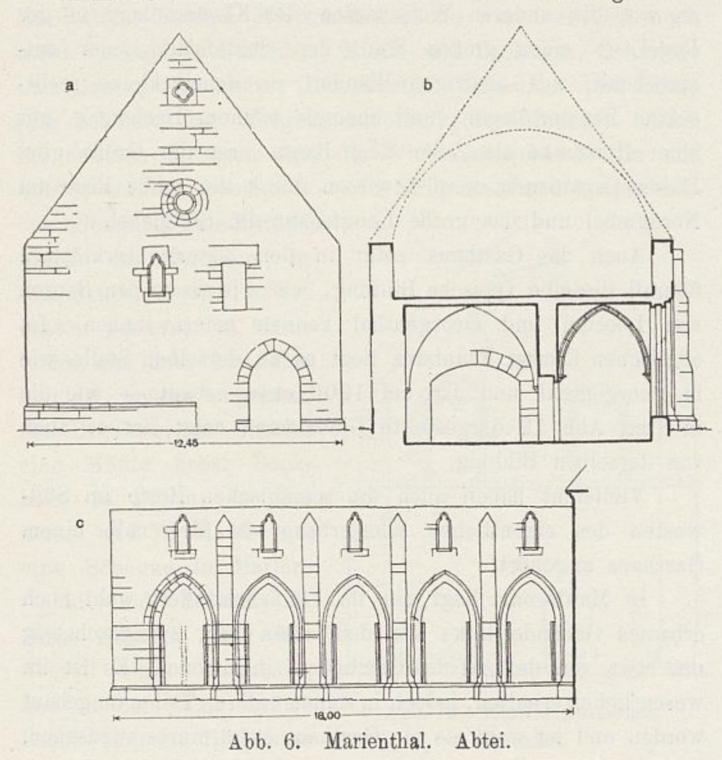


Abb. 6. Marienthal. Abtei.

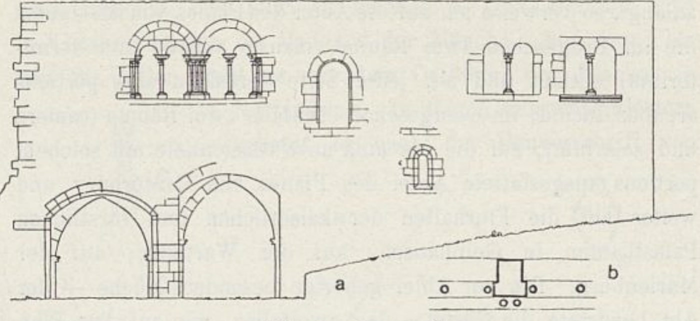


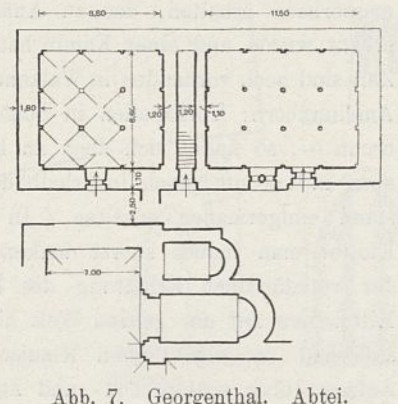
Abb. 5. Innenseite.

Abb. 3 bis 5. Casamari. Torhaus.

Neben dem eigentlichen Klosterbau, welcher die Klausur, zu der bis zu einem gewissen Grade auch das östlich gelegene Hospital der Mönche gerechnet wird, die Kirche und das Haus der Konversen umfaßt, liegt in Loccum westlich die Abtei, die um 1300 erbaut sein mag, deren Mauern erhalten geblieben sind, während die alte innere Disposition nicht mehr zu erkennen ist. Sie liegt hier etwa zwischen Torgebäude und Klausur, an einer passenden Stelle, da dem Abte die Vertretung des Klosters nach außen hin und damit auch der Empfang der Gäste zur Aufgabe gemacht wurde. Wenn sich über die Abtei von Loccum nicht mehr viel sagen läßt, so ist sie uns in Marienthal, aus dem 13. Jahrhundert herrührend, vollständig erhalten geblieben (Abb. 1 Bl. 41 u. Text-Abb. 6). Da ist sie, von Osten nach Westen gerichtet, an den Westbau des Klosters angebaut, enthält im Erdgeschoß eine sehr stattliche Flurhalle mit großen Maßwerkfenstern und daneben einen Saal mit Vorraum; im Obergeschoß, das über eine einfache Holztreppe von außen her zugänglich war — im Westgiebel ist die Tür noch vorhanden —, einen großen Raum, der nach der Höhe der Seitenwände und der Anordnung der Fenster im Giebel ein offenes Dachwerk, eine Holztonne also, getragen haben muß, wie solche Deckenbildung im Klosterbauwesen sehr geläufig war und sich in Marienthal über dem Ostflügel und dem Westflügel des Klosters ebenfalls ehedem vorfand. Ich habe keine Bedenken, diesen Bau, der bisher in seinem Wesen nicht erkannt worden ist, als Abtei in Anspruch zu nehmen, weil ein anderer Zweck für ihn nicht überliefert ist und auch nicht recht gefunden werden kann, weil die Stelle zu solcher Deutung sich als sehr passend erweist und weil die Flurhalle des Erdgeschosses ihn zu einer Herrenwohnung macht. Was den letzten Punkt

anlangt, so verweise ich auf die Abtei des Planes von St. Gallen, die im Erdgeschoß zwei Räume (mansio abbatis und dormitorium) enthält und auf jeder Seite derselben eine porticus arcubus lucida, im Obergeschoß ebenfalls zwei Räume (camera und solarium); auf die als aula nova bezeichnete mit solchem porticus ausgestattete Abtei des Planes von Canterbury und weiter auf die Flurhallen der kaiserlichen und fürstlichen Palastbauten in Gelnhausen, auf der Wartburg, auf der Marienburg. Die zur Abtei gehörige besondere Küche — der Abt bewirtete die Gäste — lag zweifellos, wie auf dem Plan von St. Gallen und in Canterbury, in einem selbständigen Gebäude daneben.

Auch in Georgenthal hat die Abtei in Resten sich erhalten. Sie liegt da nördlich von der Kirche (Text-Abb. 7), gehört dem Ende des 12. Jahrhunderts an und enthält in dem allein und übrigens doch auch nur zum Teil noch vorhandenen Erdgeschoß zwei Räume und dazwischen eine Treppe zum Obergeschoß.


Abb. 7. Georgenthal. Abtei.

In Maulbronn (in Abb. 2 Bl. 41 ist der Plan des Klosters, wie es etwa um 1225 bestand, wiedergegeben, wobei wieder verschwundene Bauten punktiert, später hinzugefügte mit dünnen Strichen eingezeichnet worden sind) lag die Abtei, nicht gerade sehr bequem zugänglich, zunächst am Nordende des Ostflügels (und wurde, als im 14. Jahrhundert das Dormitorium nach Norden erweitert werden mußte, östlich an den Erweiterungsbau anstoßend neu erbaut). Wenigstens vermag ich — entgegen Mettler — den dort, wie die Abbildung zeigt, unabhängig vom eigentlichen Klosterbau und breiter als diesen aufgeführten Baukörper nicht anders zu deuten. Er enthält im Erdgeschoß nur einen gewölbten Raum; vom Obergeschoß ist nur wenig noch erhalten, darunter aber eine hochgelegene Tür; es war aber auch hier das Obergeschoß über eine einfache Holztreppe zugänglich. Der Bau ist offenbar mit dem des Klosters, den man anfänglich so weit nach Norden wohl nicht strecken wollte, in Konflikt geraten und zugunsten des Ostflügels gekürzt worden. Später ist dann, als im 14. Jahrhundert das Dorment erneuert und verbreitert — indem man den Kreuzgang mit überbaute — und verlängert wurde (Text-Abb. 8 zeigt den neuen Nordgiebel, der nach der vorhandenen Grundrißbildung schief werden mußte), die alte Abtei in einem Keller aufgegangen.

In Pforta könnte man in den romanischen Teilen, die sich westlich von der Kirche gefunden haben, oder in denen westlich vom Nordflügel Reste der alten Abtei vermuten wollen.

Spätere Abteibauten oder Reste von solchen sind noch in Kolbatz und Zinna anzutreffen. War etwa auch das sog. Königshaus von Lehnin die Abtei?

Die einfachen frühen Bauten genügten natürlich in den letzten Jahrhunderten des Mittelalters den Äbten nicht mehr. Da in dieser späteren Zeit nun einmal der Westflügel des Klosters, dann aber auch das Mönchshospital im Osten seine Insassen verloren hatte — der erstere, weil die Besitzungen in der Regel nicht mehr selbst bestellt, sondern in Pacht ausgetan wurden und damit die in früher Zeit sehr beträchtliche Schar der Konversen recht zusammengeschmolzen war, das letztere, weil nun die einzelnen Mönche, jeder seine besondere Zelle als Wohn- und Schlafgemach, erhielten und bei solcher veränderten Wohnweise und auch sonst im ganzen schlaffer gewordenen Disziplin die alten und gebrechlichen nicht mehr in einem besonderen Bau abgesondert werden brauchten —, wurden vielfach diese Teile des Klosters zu Abteien umgebaut: der Westflügel z. B. im Benediktinerkloster Alpirsbach, das Hospital in Pforta und Buch.

Nordöstlich von der Kirche liegt in Loccum (Text-Abb. 1a) ein zweigeschossiges, um 1300 entstandenes Gebäude, das herkömmlich als Pilgerhaus bezeichnet wird. Es scheint auch mir, seiner ganzen Art nach, ein Wohngebäude gewesen zu sein (Text-Abb. 9a stellt den Westgiebel, 9b den Giebelkragstein, 9c bis 9f Einzelheiten der Abtei dar), und da mag es, obwohl es ein wenig abseits liegt vom Torhaus und der Abtei, mit der domus hospitum identisch sein. Dieses Gebäude mußte ja einen Wohnraum und einen Schlafraum enthalten. (Auf dem Plan von St. Gallen liegen um einen mittleren Wohn- und Speiseraum vier kleinere Schlafräume und Räume für Dienerschaft und Pferde.) Eine eigene Küche war auch für die domus hospitum erforderlich. Sie wird auch hier in einem besonderen Gebäude daneben gelegen haben.

Eine domus hospitum möchte ich auch in dem westlich von der Kirche in Georgenthal offenbar noch im 13. Jahrhundert errichteten Bau (Text-Abb. 10 u. 11a, 10b gibt das Maßwerkprofil an) erkennen. Der ist auch zweigeschossig und kann seinem ganzen Organismus nach ein Hospital der Konversen, das ja auch an dieser Stelle etwa liegen müßte, nicht wohl gewesen sein — das müßte, wie alle mittelalterlichen Hospitalbauten, z. B. auch der auf dem Plan von St. Gallen, die Haupträume im Erdgeschoß aufnehmen. Der Bau enthält im Erdgeschoß zwei Räume — die große Öffnung mag zu einem Abort geführt haben — und im Obergeschoß — genau so wie die anderen Wohnbauten der Klosteranlage in der Regel — einen großen Saal, den Schlafsälen jener entsprechend, mit niedrigen Wänden, in denen kleine rechteckige Fenster liegen, und ehemals offenem Dachwerk, mit einer Holztonne also, die dem Raum erst die Größe gibt. Dieser Organismus wird bewiesen durch die große Rose am Nordgiebel und das große Langfenster im Südgiebel.

Auch das Gasthaus zeigt in den Zisterzienserklöstern überall dieselbe typische Bildung, wie wir sie an den Bauten von Loccum und Georgenthal kennen gelernt haben. Im englischen Kloster Fountains liegt es an derselben Stelle wie in Georgenthal und ist um 1200 etwa erbaut — wie die in Text-Abb. 12 dargestellte Giebelwand zeigt, ist es auch von derselben Bildung.

Vielleicht haben auch die romanischen Reste im Südwesten des eigentlichen Klosterbaues in Herrenalb einem Gasthaus angehört.

In Maulbronn liegt ein im 13. Jahrhundert wohl noch erbautes Gebäude links vor dem alten Tor, zweigeschossig und etwa von der Art des Gasthauses in Loccum. Es ist im wesentlichen erhalten, jedoch in seinen unteren Teilen umgebaut worden und ist wohl als ein Gasthaus extra muros anzusehen.

Neben dem Gasthaus extra muros und dem Gasthaus im Klosterbezirk für die gesunden Fremden — geistliche Gäste, auch Bischöfe, schliefen übrigens in den strengen

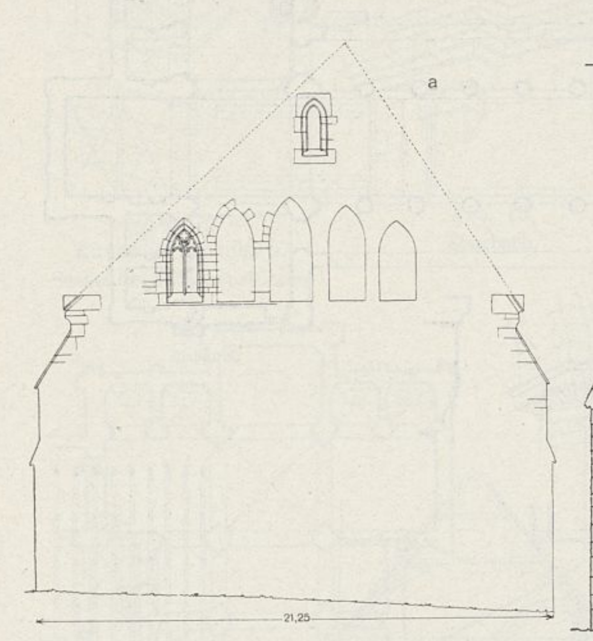


Abb. 8. Maulbronn. Dorment. Nordgiebel.

früheren Zeiten im Mönchsdorment — gab es innerhalb der Mauern eines Zisterzienserklosters auch noch ein solches für kranke, als hospitale oder hospitale pauperum etwa bezeichnet (im Kloster Marienthal werden 1304 vier „ignes“ genannt: in hospitali, in domo hospitum, in infirmaria monachorum, in infirmatorio conversorum). Bestimmbare Reste eines solchen scheinen nirgends in Deutschland mehr vorhanden zu sein.

Die beiden anderen innerhalb der Mauern von Loccum noch erhaltenen Bauten, auch diese um 1300 etwa gebaut, sind Wirtschaftsgebäude: ein riesiges Kornhaus im Süden mit mehreren Böden übereinander und eine Walkmühle im Nordosten. Solcher Wirtschaftsgebäude waren ehedem noch mehr vorhanden: Brauhaus, Mühle und Backhaus, Schmiede und Bauten für andere Handwerker, Scheunen und Ställe (die Schäferei lag übrigens außerhalb der Mauern). Auch bei anderen Klöstern sind die Wirtschaftsgebäude hin und wieder erhalten geblieben — in Süddeutschland kommt insbesondere noch eine Küferei hinzu: ein Kornhaus, in Süddeutschland Fruchtkasten genannt, in Maulbronn aus dem 13. Jahrhundert, später umgebaut, ein Brauhaus in Chorin, eine Mühle nebst Backhaus in Pforta, in Doberan und in Maulbronn, eine Scheune in Marienwalde und Kolbatz usf. Diese Gebäude sind fast überall stark umgebaut, und es ist nicht immer leicht, sich ein Bild ihres

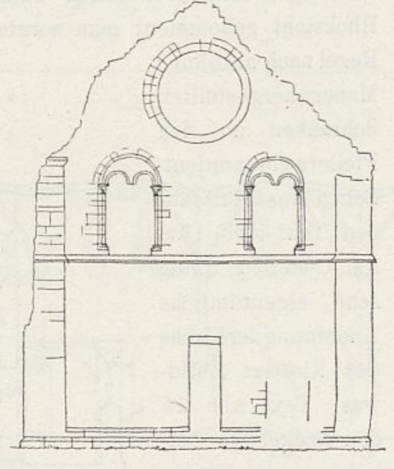
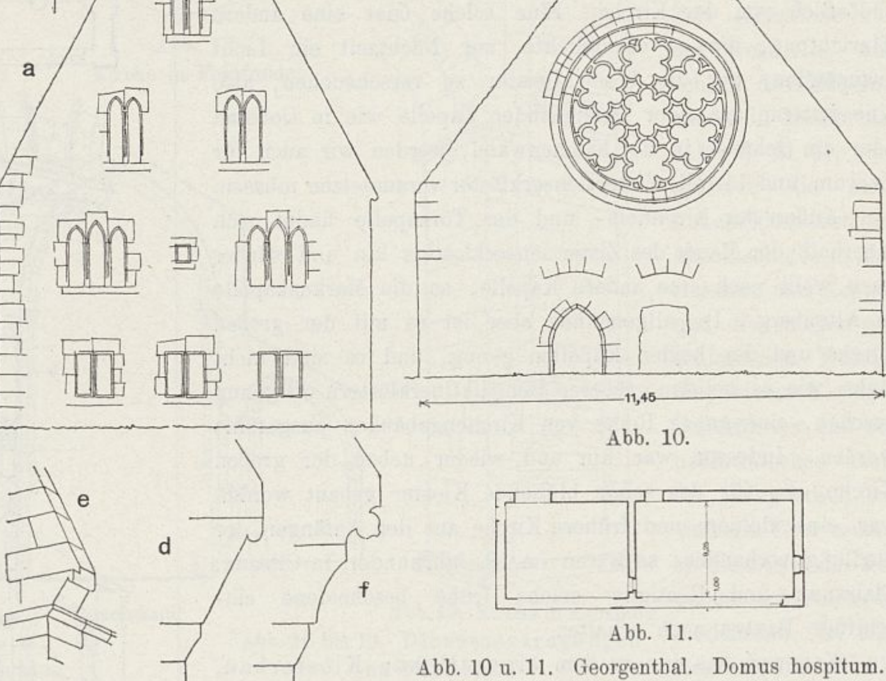


Abb. 12. Kloster Fountains. Gasthaus.

ursprünglichen Zustandes zu machen. — Oft erwähnt wird in Klosterurkunden ein Badhaus der Mönche. Auf dem Plan von St. Gallen steht es mit dem Ostflügel der Klausur in Verbindung. In den Kluniazenserklöstern scheint es nach der Bauvorschrift von



a b Pilgerhaus. c—f Einzelheiten der Abtei.

Abb. 9. Loccum.

Abb. 10.

Abb. 11.

Abb. 10 u. 11. Georgenthal. Domus hospitum.

Farfa außerhalb der Klausur gelegen zu haben. Und das wird auch wohl in den Zisterzienserklöstern so gewesen sein. Erhalten ist, wie es scheint, von Bauten dieser Art in keinem derselben irgend etwas.

Auf der nicht von Klosterbauten besetzten Seite der Kirche liegt in der Regel — und so auch in Loccum — der Kirchhof, durch eine Mauer von dem Hofbezirk abgetrennt. Hier fanden die Mönche und die Laienbrüder ihre Ruhestätte, während die Äbte im Kapitelsaal, Könige, Königinnen und geistliche Würdenträger dort oder in der Kirche, um das Kloster verdiente andere Personen im Kreuzgange und auf dem Quadrum oder auch in der Vorhalle begraben wurden. In Doberan steht auf dem Kirchhofe — wie es denn einer alten Sitte entsprach, hier eine Kapelle zu erbauen — ein kleines achtseitiges, dem Hg. Michael geweihtes Oratorium des 13. Jahrhunderts mit einer Laterne für ein Kirchhofslicht, von einem ganz ähnlichen Organismus, wie ihn gewisse österreichische romanische Karner, z. B. die von Prag und Holubic, und die gotische Kirchhofskapelle von Heiligenstadt aufweisen. Eine solche Kapelle scheint auch in Loccum vorhanden gewesen zu sein; denn es wird in einem Gebäudeverzeichnis des Abtes Molan (1677 bis 1722) an erster Stelle die Kapelle auf dem Friedhofe aufgeführt. Häufiger freilich als freistehend ist die Kirchhofskapelle an das Kreuzschiff angebaut ausgeführt worden: in Ebrach die Michaelskapelle, in Heilsbronn die Heydeckerkapelle, spätere in Bebenhausen, Pforta, Maulbronn (zerstört), Waldsassen an der bei dem barocken Neubau zerstörten Kirche, oder an

den östlichen Teil des Langschiffes: in Walderbach, wo kein Kreuzschiff vorhanden ist, in Arnsburg, Schönau, Riddagshausen, Wörschweiler, Wettingen, Lilienfeld. In Loccum sind die Grundmauern einer Kapelle in der Ecke zwischen Langhaus und Kreuzschiff gefunden worden, die von Hölscher und Uhlhorn als das ursprüngliche, vor dem Bau der großen Kirche errichtete Oratorium angesprochen wird. Sollte die nicht auch eher als eine Friedhofskapelle zu erklären sein? In Pforta steht eine Kirchhofslaterne des 13. Jahrhunderts südöstlich von der Kirche. Eine solche oder eine andere Einrichtung, die es ermöglichte, zur Nachtzeit ein Licht anzuzünden, um die bösen Geister zu verscheuchen, also eine Laterne auf einer freistehenden Kapelle wie in Doberan oder ein Gehäuse in der Kirchenwand, werden wir auch für Loccum und für alle Zisterzienserklöster voraussetzen müssen.

Außer der Kirchhofs- und der Torkapelle findet sich innerhalb der Mauer des Zisterzienserklosters hin und wieder auch wohl noch eine andere Kapelle, so die Markuskapelle in Altenberg. Im allgemeinen aber ist es mit der großen Kirche und den beiden Kapellen genug, und es sind nicht mehr, wie es bei den größeren Benediktinerklöstern oft genug geschah, eine ganze Reihe von Kirchengebäuden ausgeführt worden. Indessen war hin und wieder neben der großen Kirche, die für das schon blühende Kloster gebaut worden war, eine kleinere und frühere Kirche aus den Anfängen der Siedlung vorhanden: so waren im 18. Jahrhundert in Citeaux, Clairvaux und Pontigny solche frühe bescheidene einschiffige Bauten noch erhalten.

Kommen wir nun zu dem eigentlichen Klosterbau, so haben wir da drei getrennte und sehr deutlich geschiedene Bezirke: 1. die Klausur, die Räume für die Mönche umfassend, nämlich den Kreuzgang mit dem angebauten Ostflügel und dem der Kirche gegenüberliegenden Flügel, das vom Ostflügel durch einen geschlossenen Gang erreichbare Hospital der Mönche, die infirmaria monachorum und der östliche Teil der Kirche, der durch Schranken aus dem großen Raume ausgesondert war; 2. der Bezirk der Laienbrüder, umfassend den Westflügel, ein mit diesem in Verbindung stehendes Hospital, das infirmitorium conversorum und den Chor der Laienbrüder im westlichen Teil der Kirche, wieder durch Schranken abgetrennt; 3. der zu gewissen Zeiten allen Männern zugängliche Teil der Kirche, der aber nicht groß war und sich etwa auf das letzte Joch des Mittelschiffes und das dem Kloster gegenüberliegende Seitenschiff oder einen Teil desselben beschränkte. Diese Trennung der ganzen Anlage in drei Regionen muß man sich bei der nun folgenden Beschreibung der einzelnen Gebäude gegenwärtig halten.

Das Kloster, im engeren Sinne des Wortes genommen, liegt in der Regel in Deutschland auf der Südseite der Kirche; die entgegengesetzte Lage ist jedoch keineswegs selten und findet sich z. B. bei den Zisterzienserklöstern in Maulbronn und Pforta, wo auf dem südlichen Ufer des Baches gebaut werden und die Kirche dann an die höhere Stelle mit dem sichereren Baugrund gesetzt werden sollte, ebenso in Eberbach und Heilsbronn.

Die Kirche ist zwar ein einheitlicher Raum, aber durch Schranken, wie gerade erörtert, in drei Regionen geteilt. Obwohl nämlich die Benutzung der Klosterkirche und zumal

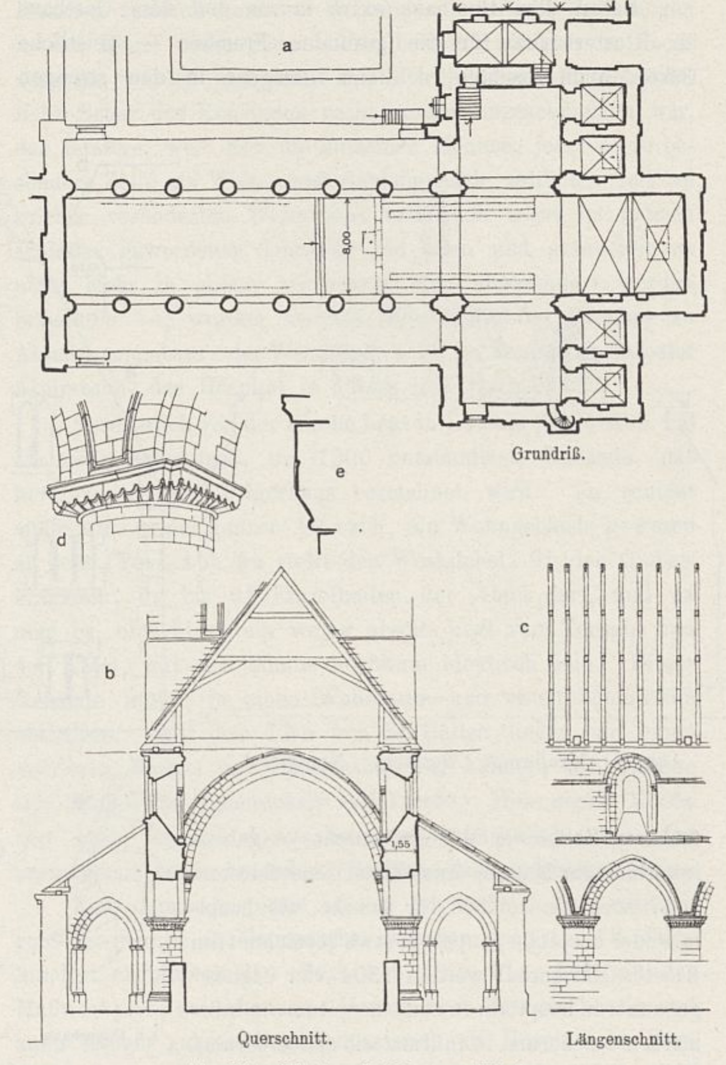
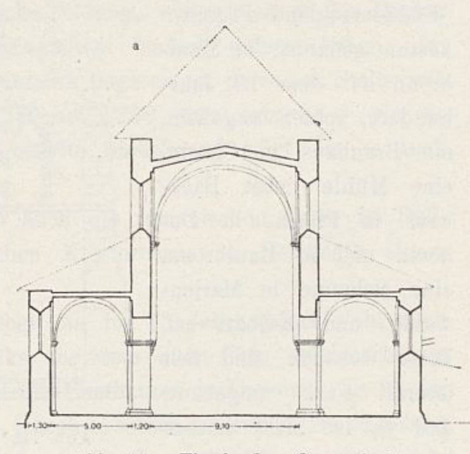


Abb. 13. Kloster Buildwas. Kirche.

der Zisterzienserklosterkirche eine ganz andere geworden war als die der altchristlichen Kirche, die Gemeindekirche war, hatte man doch den einmal übernommenen Typus fast unverändert beibehalten, war man noch nicht auf den Gedanken gekommen, ihn den bestehenden Bedürfnissen entsprechend umzugestalten — das blieb den Bettelmönchen vorbehalten und wurde auf das entschiedenste von den Benediktinern des spätesten Mittelalters (z. B. in Blaubeuren und Walburg) durchgeführt —, vielmehr richtete man sich, so gut es gehen wollte, in dem altgewohnten Raume ein. Auf diese Einrichtung wurde aber schon beim Aufbau des Gotteshauses Rücksicht genommen: man sorgte einmal dafür, daß die der Regel nach als dünne Mauern hergestellten Schranken an den Pfeilern einen ordentlichen Anschluß fanden (Text-Abb. 13a, b u. c stellt z. B. die sehr eigentümliche Anordnung der Kirche des Klosters Buildwas, Text-Abb. 15 den Sockel der östlichen, als Säulen gebildeten Zwischen-


Abb. 14. Eberbach. Querschnitt.

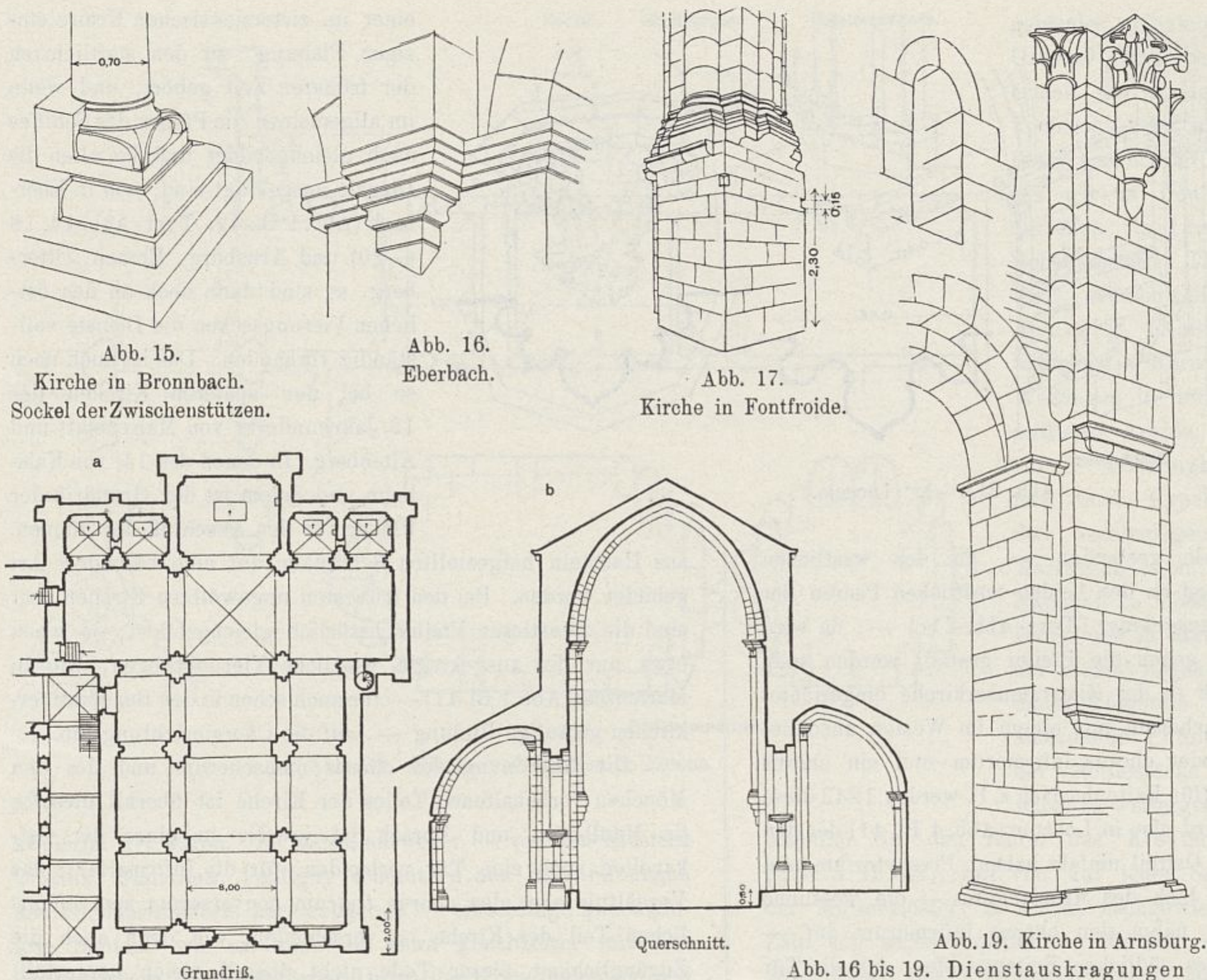


Abb. 15. Kirche in Bronnbach. Sockel der Zwischenstützen.

Abb. 16. Eberbach.

Abb. 17. Kirche in Fontfroide.

Grundriß. Querschnitt.

Abb. 18. Kirche in Silvacanne.

Abb. 19. Kirche in Arnsburg.

Abb. 16 bis 19. Dienstauskragungen an Pfeilern.

stützen der Kirche in Bronnbach (Abb. 3 Bl. 41) dar; Text-Abb. 17 den unteren Teil der Pfeiler der Kirche in Fontfroide); man richtete es weiter so ein, daß das Chorgestühl gegen eine glatte Pfeilerfläche angebaut werden konnte, und kragte deshalb überall da, wo das Gestühl aufgestellt werden sollte, die Dienste in einer angemessenen Höhe erst aus (Text-Abb. 18a u. b, Kirche in Silvacanne, Text-Abb. 19, Kirche in Arnsburg); man ließ aber auch beim weiteren Aufbau die Einteilung des Grundrisses wohl einwirken: in Eberbach (Abb. 1 Bl. 42, Text-Abb. 14 u. 20) z. B. und in Eußerthal hat man den westlichen Vierungsbogen, da darunter der Mönchschor die Vierung und das erste halbe Joch des Schiffes einnahm, nicht den drei anderen gleichgemacht, sondern den Gurtbogen des Schiffes, eine Eigentümlichkeit, die sich auch an späteren Bauten und auch außerhalb des Zisterzienserordens findet, und die ein merkwürdiges Licht auf die Arbeitsweise der mittelalterlichen Architekten fallen läßt. Von den Schranken ist wenig mehr vorhanden: aus älterer Zeit eigentlich nur der westliche Abschluß des Mönchschores in Maulbronn (Abb. 2 Bl. 4), aus späterer die seitlichen Schranken des Mönchschores in Marienstatt und Kappel und die starken geschlossenen Wände, die, wie auch schon bei früheren und benediktinischen Bauten, gelegentlich, soweit ein Chor reicht, an die Stelle der Bogenmauern treten, in Heilsbronn, in Marienthal (Abb. 1 Bl. 41) und in Pforta (in Loccum (Abb. 4 Bl. 41) ist, wie in Marienthal, das nördliche Kreuzschiff von dem Seitenschiff durch eine Mauer getrennt, die in Marienthal eine Tür zeigt, in Loccum wohl auch eine solche gehabt haben mag, und die den Abschluß des östlichen, den Mönchen vorbehaltenen von dem öffentlichen Teil der Kirche sehr wirksam herstellen sollte). Die Chorstühle sind nicht gerade häufig erhalten geblieben und befinden sich noch seltener an ihrer alten Stelle. Aber jene Besonderheiten des Aufbaues, mit denen der Einrichtung der Kirche Rechnung getragen wurde, lassen, wenn man in dem ganzen Umkreise der Denkmäler sich umsieht, diese Einrichtung klar erkennen. In Loccum (Abb. 4 Bl. 41) sind die Dienste vollständig nur vorhanden an den östlichen Ecken der Vierung und an den östlichen Hauptpfeilern des Schiffes — da haben also jeden-

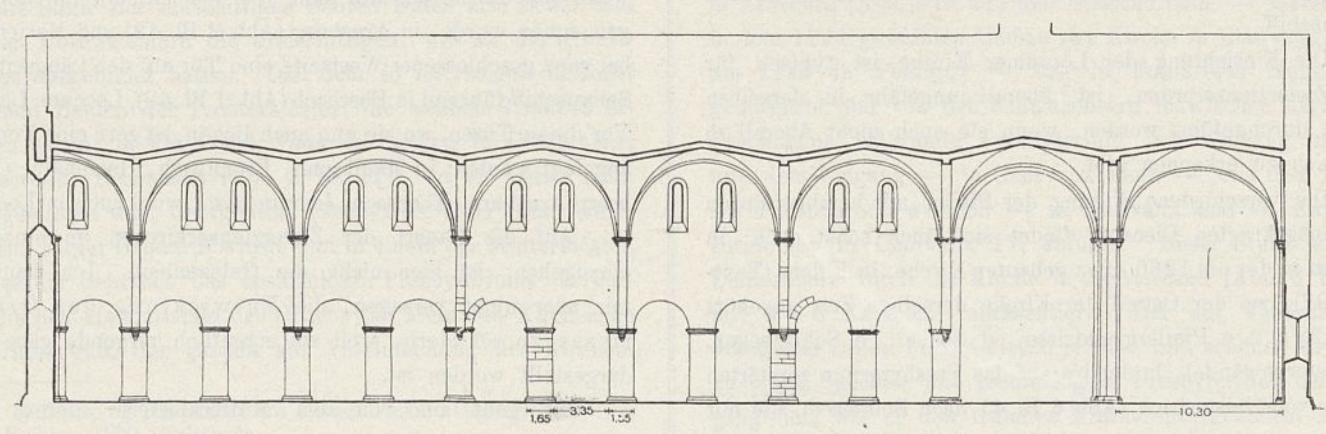


Abb. 20. Eberbach. Längenschnitt durch die Kirche.

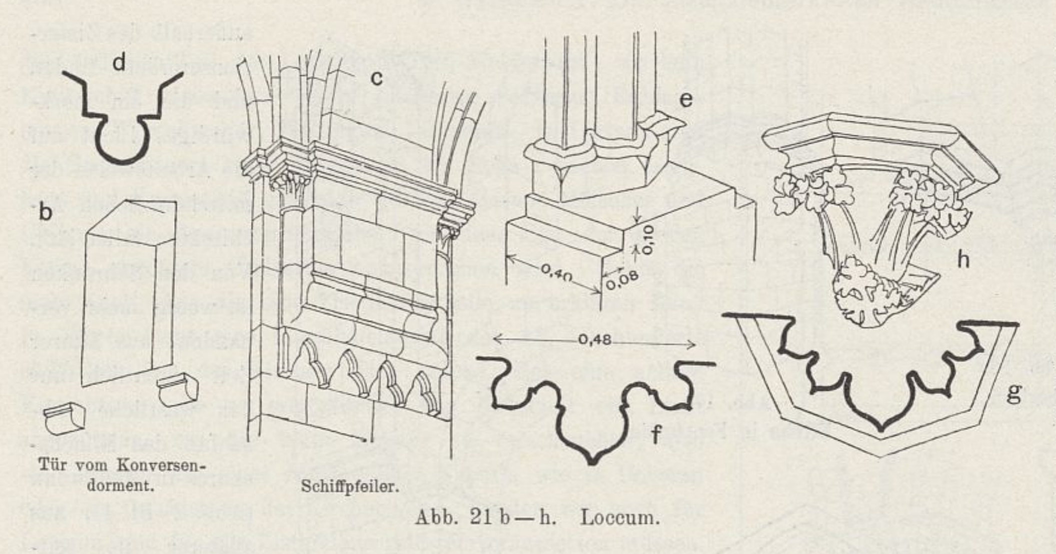


Abb. 21 b—h. Loccum.

einer im zisterziensischen Kreise einzigen Planung, zu den stattlichsten der früheren Zeit gehört; und wenn im allgemeinen die Pfeiler des Schiffes auch gleichgebildet und bei allen die Dienste ausgekragt sind, wie in Eberbach (Abb. 1 Bl. 42, Text-Abb. 14, 16 u. 20) und Arnsburg, Ebrach, Otterberg, so sind dann doch an den östlichen Vierungsecken die Dienste vollständig vorhanden. Das ist auch noch so bei den späteren Kirchen des 13. Jahrhunderts von Marienstatt und Altenberg. In denen des 14. von Kaisheim und Salem ist der Grundriß der Pfeiler für den Anschluß der dünnen, aus Haustein hergestellten Schranken auf eine besondere Art gebildet worden. Bei den frühesten ungewölbten Kirchen aber sind die dienstlosen Pfeiler natürlich gleichgebildet; da weist etwa nur der ausgekragte westliche Vierungsbogen, wie in Marienthal (Abb. 1 Bl. 41) — eine auch schon in den Benediktinerkirchen geläufige Bildung —, auf die Choreinrichtung hin.

falls keine Chorstühle gestanden —, an den westlichen Ecken der Vierung und an den beiden westlichen Paaren der Schiffpfeiler sind sie ausgekragt (Text-Abb. 21 c) —, da wird also ein Chorgestühl gegen die Pfeiler gestellt worden sein. Nun wissen wir, daß in der Zisterzienserkirche eingerichtet war ein chorus monachorum mit einem im Westen anschließenden retrochorus oder chorus infirmorum und ein chorus fratrum conversorum (für Raitenhaslach z. B. werden 1243 diese drei genannt). Es wird also in Loccum (Abb. 4 Bl. 41) der den monachi vorbehaltene Ostteil umfaßt haben: Presbyterium und Kreuzschiff, östliches Joch des Mittelschiffes — die westliche Hälfte dieses Joches nahm den chorus infirmorum auf — und östliches Joch des südlichen Seitenschiffes, das die Tür zum Kreuzgang enthält; der den fratres conversi zugestandene Teil muß begriffen haben: den Rest des Mittelschiffes mit Ausnahme vielleicht des halben westlichen Joches, und das südliche Seitenschiff; öffentlich blieb dann nur das nördliche Seitenschiff und vielleicht die Hälfte des westlichen Mittelschiffjoches. Dieser Einteilung entsprechen die Türen: im östlichen Teile eine Tür vom Kreuzgang zur Kirche, eine vom Dorment zur Kirche, wo man über eine Treppe hinabsteigt, eine Tür zur Sakristei, die im Süden an das Kreuzschiff anschließt, eine Tür zum Friedhof in der nördlichen Kreuzschiffmauer, eine Tür in der westlichen Chorschranke und vielleicht eine vom Kreuzschiff zum nördlichen Seitenschiff; im Teil der Konversen eine Tür von der Vorhalle des Westflügels und eine zweite von dem Konversendorment (Text-Abb. 21 b), wo man wieder über eine Treppe hinabsteigt, aber keine Tür vom Kreuzgang aus; im öffentlichen Teil eine Tür, die am stattlichsten gebildete, zum nördlichen Seitenschiff.

Die Einrichtung der Loccumer Kirche ist typisch für den Zisterzienserorden, ist überall ungefähr in derselben Weise durchgeführt worden, wenn sie auch nicht überall so klar sich zu erkennen gibt.

Die verschiedene Bildung der Pfeiler mit herabgeführten und ausgekragten Diensten findet sich auch sonst noch: in Dargun in der um 1260 etwa gebauten Kirche, in Eldena (Text-Abb. 22), wo der Ostteil der Kirche derselben Zeit angehört (Abb. 22 b u. c Pfeilergrundrisse, d Sockel, e Schildbogen, f Fenstergewände), in der bis auf das Presbyterium zerstörten Kirche von Heisterbach (Abb. 6 Bl. 41 nach Boisserée), die mit der Anordnung eines Querschiffes auch für die Laienbrüder,

Die Anordnung des chorus monachorum und des den Mönchen vorbehaltenen Teiles der Kirche ist überall dieselbe (in Maulbronn und Ebrach ist jeweils in einer der Ostkapellen noch eine Tür vorhanden, für die Infirmaria?); das Verhältnis aber des chorus fratrum conversorum zum öffentlichen Teil der Kirche ist verschieden, wie denn auch die Zugänglichkeit dieser Teile nicht überall gleich hergestellt worden ist. Eine Treppe vom Dorment, die für die Mönche immer vorhanden ist — nur bei sehr besonderen Verhältnissen, wie sie in Zwettl z. B. vorlagen, fehlt sie —, ist für die Laienbrüder in Deutschland nur in Marienthal, Loccum und Bebenhausen und ebenso in Fountains und Cleve in England nachzuweisen, aber wohl häufiger ehemals da gewesen. Vor allem aber sind die Türen zum öffentlichen Teil der Kirche merkwürdig verschieden angeordnet: drei Türen in der Westseite in Maulbronn (Abb. 2 Bl. 41) (eine davon freilich für die Laienbrüder), also eine so stattliche Zugänglichkeit, wie sie der Geringfügigkeit des öffentlichen Raumes gar nicht entspricht; zwei Türen in Bronnbach (eine dritte für die Laienbrüder ist durch eine Mauer von ihnen getrennt) (Abb. 3 Bl. 41) und Otterberg (Abb. 5 Bl. 41); eine Tür in der Mitte der Westseite in Marienthal (Abb. 1 Bl. 41), Heisterbach (Abb. 6 Bl. 41), Walderbach; eine Tür auf der Westseite ins Seitenschiff führend, wohl weil das Mittelschiff ganz von dem Laienbrüderchor eingenommen wurde, in Arnsburg (Abb. 2 Bl. 42) und Marienfeld; bei ganz geschlossener Westseite eine Tür auf der Langseite ins Seitenschiff führend in Eberbach (Abb. 1 Bl. 42), Loccum, Lehnin. Vor diesen Türen, wo sie nun auch liegen, ist gern eine Vorhalle angelegt worden: in Maulbronn, Bronnbach, Herrenalb, Otterberg, Arnsburg, Eberbach, Lehnin usw., wohl auch in Loccum.

Auf die Bauart der Zisterzienserkirchen im einzelnen einzugehen, ist hier nicht die Gelegenheit. Ich kann es mir aber nicht versagen, die Entwicklung des Grundrisses zu schildern, weil sie eigentlich nirgends ganz klar dargestellt worden ist.

Sie geht aus von den Mutterklöstern, deren erste Kirchen, von denen freilich heute nichts mehr erhalten, von

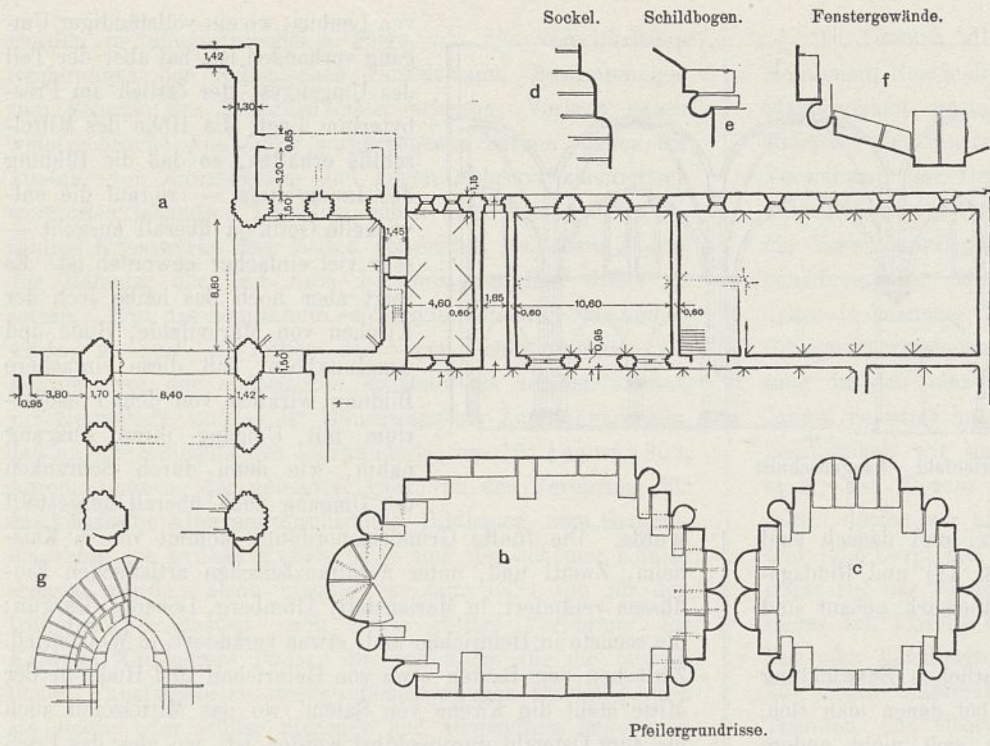


Abb. 22. Kirche und Kloster in Eldena.

zweierlei Art waren. Es waren entweder — von den Klöstern Citeaux, Clairvaux, Pontigny scheint es aus Beschreibungen des 18. Jahrhunderts hervorzugehen — einschiffige querschifflose Bauten, wie sie auch die etwa gleichzeitig mit den Zisterziensern aufgekommenen Orden der Grandimonteser und Karthäuser aufführten, und wie sie — nebenbei gesagt — auch als die ersten Kirchen der Bettelmönche (in Deutschland z. B. in Schwäbisch-Gmünd) wieder auftreten, oder aber dreischiffige Bauten mit Querschiff nach dem Grundrißschema der Kluniazenserkirchen, jedoch ohne Türme. Die einschiffigen Bauten wurden offenbar deshalb bald aufgegeben, weil die Zisterzienser — anders als jene andern Orden — nach ihrer besonderen Art Gott zu dienen, die Nebenpresbyterien der Kluniazenserkirchen notwendig gebrauchten und diese mit jener einschiffigen Kirche nicht recht in Verbindung zu bringen waren. Die um 1150 wohl entstandene Kirche des in Ruinen liegenden Lyseklosters in Norwegen[4]) (Abb. 3 Bl. 42) — der Grundriß findet sich fast genau so schon um 1130 bei der ersten Kirche von Waverley und bei der von Tintern[5]) — zeigt die Schwierigkeit, auch nur zwei abgesonderte Altarplätze in der einschiffigen querschifflosen Kirche anzuordnen. An die Stelle der einschiffigen Bauten traten also sicher bald in den Mutterklöstern die dreischiffigen, wie sie die Kluniazenser ausgebildet hatten. Daß dem so ist, zeigen die nicht seltenen Bauten der Tochterklöster, die solchen Grundriß erhalten haben: in Frankreich Vaux de Cernay, in Deutschland Heilsbronn, Bronnbach (Abb. 3 Bl. 41), wo er bisher nicht nachgewiesen war, Georgenthal (Text-Abb. 7), Pforta, Waldsassen. Dieser Grundriß wurde nun in einem der Mutterklöster, wie es der Gebrauch des apsidenlosen Presbyteriums im burgundischen Heimatlande des Ordens bei kleineren Kirchen an die Hand gab, der ganzen auf Vereinfachung des Kirchengebäudes hinzielenden Richtung des Ordens entsprechend, reduziert und erhielt die Anlage, der wir in den Tochterklöstern am frühesten in Fontenay (begonnen 1139) begegnen und die wir in Deutschland sehr häufig antreffen: in Loccum (Abb. 4 Bl. 41), Bebenhausen, Thennenbach, Eußerthal, Wörschweiler, Eldena (Text-Abb. 22), Kolbatz, Zinna, Buch, Viktring in Kärnten, Frienisberg und Wettingen in der Schweiz. Mit einer mittleren Apside erscheint der Grundriß in Dobrilugk und Lehnin; mit nur einer Kapelle auf jeder Seite des rechteckigen Presbyteriums in Marienthal (Abb. 1 Bl. 41); mit drei Kapellen in Eberbach (Abb. 1 Bl. 42), Haina und in Maulbronn, wo indessen ein normal begonnener Bau (der durch einen Kragstein für das beabsichtigte ausladende Pultdach der Kapellen an der Nordostecke derselben bewiesen wird) so weitergeführt wurde, daß die Kapellen in den Raum des Kreuzschiffes hineingerieten (Abb. 2 Bl. 41); mit vier auf jeder Seite ist er in einem der Mutterklöster, la Ferté, nachgewiesen. Aber auch die Zahl von sechs Kapellen — für acht reichte die gebräuchliche Länge des Kreuzschiffes nicht aus — scheint für ein größeres Kloster des späteren 12. Jahrhunderts bei der schnell gewachsenen Zahl der Mönche nicht mehr als ausreichend betrachtet worden zu sein. Man suchte sich zu helfen, indem man deren weitere östlich ans Presbyterium anlegte — so in Deutschland kurz nach 1200 in Otterberg (Abb. 5 Bl. 41) — oder westlich an das Kreuzschiff — so schon um 1140 in Clairvaux und danach in Pontigny und La Cour Dieu, in Italien in Casamari, San Galgano, San Martino bei Viterbo — oder, wie in Lügumkloster um 1200, westlich am Kreuzschiff und nördlich und südlich am Presbyterium. Aber diese Neuerungen bedeuteten eigentlich nur eine Auskunft für den einzelnen Fall, keine Weiterbildung des Typus. Zu einer solchen gelangte man, indem man entweder das rechteckige Presbyterium mit einem Kranze von Kapellen als einem Seitenschiff umzog — so in den englischen Klöstern Byland und Dore zu Ende des 12. Jahrhunderts und etwas später in Arnsburg (Abb. 2 Bl. 42) und Schönau oder — zuerst wohl in dem 1174 geweihten Umbau der Kirche in Clairvaux, dann um 1190 in Pontigny — das in Frankreich längst eingebürgerte und von den Kluniazensern inzwischen auch aufgenommene halbrunde Presbyterium mit Umgang annahm und dem Umgang — in Clairvaux neun — und dem Kreuzschiff östlich und westlich — in Clairvaux acht — Kapellen, zusammen in Clairvaux 17, anfügte. Diese Stufe wird in Deutschland durch die Kirche in Heisterbach (Abb. 6 Bl. 41) mit 9 + 5 Kapellen repräsentiert. Der auf Vereinfachung drängende Orden bildete diesen reichen und schönen Grundriß zu einem solchen mit rechteckigem Presbyterium und Umgang um, wie er den früheren Kluniazensergrundriß zu dem etwa in Loccum erscheinenden umgebildet hatte, zuerst in

4) Kunst og Haandverk fra Norges Fortid. Om Lysekloster og dets Ruiner. 1890. Kristiania.
5) The archaeological Journal 1909, p. 204.

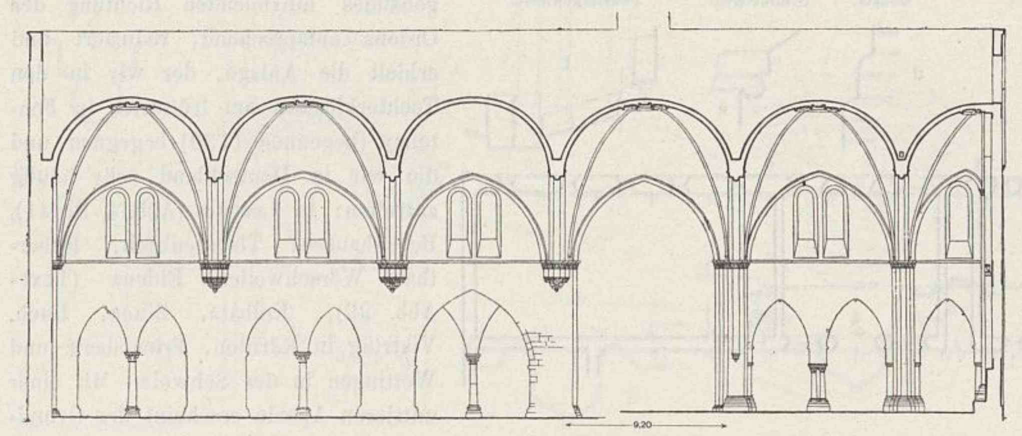


Abb. 23. Marienfeld. Längenschnitt.

der 1193 geweihten Kirche von Citeaux, und danach sind dann die Kirchen von Ebrach (Abb. 5 Bl. 42) und Riddagshausen in Deutschland, Wiaskild in Dänemark gebaut und die von Georgenthal umgebaut worden.

Außerhalb dieser durchaus übersichtlichen Entwicklung stehen ein paar Bauten in Deutschland, bei denen man sich, weil man es nicht besser wußte, oder sich nicht anders helfen konnte, an die im Lande vorhandene Kirchenbautradition anschloß: die Kirche in Volkenrode, die wie eine frühere deutsche Benediktinerkirche mit einer Hauptapside und zwei Nebenapsiden an den Kreuzschiffarmen angelegt wurde, die erste Kirche von Altenberg, die denselben Grundriß gehabt haben mag, die von Oliva, die nur ein rechteckiges Presbyterium und keinerlei Anbauten am Kreuzschiff aufweist, die von Walderbach, die nach Art der süddeutschen romanischen Hallenkirchen ohne Querschiff und mit drei Apsiden errichtet wurde.

Von den sechs beschriebenen typischen Grundrißanordnungen der romanischen Bauten, dargestellt durch die Abb. 3 Bl. 42 (Lysekloster), Abb. 3 Bl. 41 (Bronnbach), Abb. 1 Bl. 42 (Eberbach), Abb. 2 Bl. 42 (Arnsburg), Abb. 6 Bl. 41 (Heisterbach), Abb. 5 Bl. 42 (Ebrach), wurde die erste durch die zweite sehr bald und diese wieder durch die dritte ersetzt und verdrängt. Diese dritte und die drei anderen wurden in der gotischen Kunst fortgeführt und weiter entwickelt. Die dritte Grundrißanordnung (also nach Abb. 1 Bl. 42) findet sich seltener, da sie ja schon in früherer Zeit nicht mehr auszureichen schien: in Kappel in der Schweiz, Hohenfurt in Böhmen, mit je einer Kapelle in Rauden, mit polygonaler Apside in Chorin; die vierte häufiger, aber in umgebildeter Art, in Marienfeld schon um 1225 (Abb. 4 Bl. 42 u. Text-Abb. 23), Hude, Amelunxborn Pelplin, Krone a. d. Brahe, Leubus. Bei all diesen zuletzt genannten Bauten, mit Ausnahme desjenigen von Leubus, wo ein vollständiger Umgang vorhanden ist, hat aber der Teil des Umganges, der östlich am Presbyterium liegt, die Höhe des Mittelschiffs erhalten, so daß die Bildung des Innenraums — worauf die entwickelte Gotik ja überall ausgeht — sehr viel einfacher geworden ist. Es zeigt aber noch das halbe Joch der Kirchen von Marienfelde, Hude und Amelunxborn, daß diese einfachere Bildung wirklich von dem Presbyterium mit Umgang ihren Ausgang nahm, wie denn durch Schranken der Umgang auch überall hergestellt wurde. Die fünfte Grundrißanordnung kommt vor in Kaisheim, Zwettl und, unter nordfranzösischen artistischen Einflüssen verändert, in Marienstatt, Altenberg, Doberan, Dargun; die sechste in Heinrichau und, etwas verändert, in Walkenried. Zwischen den Bauten etwa von Heinrichau und Hude in der Mitte steht die Kirche von Salem, wo das Mittelschiff auch bis zum Ostende durchgeführt worden ist, wo aber das Presbyterium von Seitenschiffen nebst Kapellen begleitet wird. Wenn nun neben diesen Bauten besonders in der späteren Zeit des Mittelalters auch einige wenige erscheinen, bei denen das zisterziensische Prinzip der Grundrißbildung nicht mehr klar erscheint, wie in der Kirche von Marienrode, oder die ganz außerhalb dieses Kreises stehen, wie die Kirche von Bottenbroich, so ist es doch durchaus nicht so, wie es gemeinhin — und so auch wieder von Hölscher — dargestellt wird, als ob mit dem Vordringen der Gotik die Zisterzienser allmählich aufgehört hätten, ein klares und eigenes Baupogramm für ihre Kirchen aufzustellen.

Bei den romanischen Kirchen, die nur an der Ostseite des Kreuzschiffes Kapellen erhalten haben, also bei der Mehrzahl der Zisterzienserkirchen Deutschlands, hat man in späterer Zeit weitere Gelegenheiten zur Aufstellung von Altären suchen müssen. In Eberbach (Abb. 1 Bl. 42) und Maulbronn (Abb. 2 Bl. 41) hat man dem freien Seitenschiff eine geschlossene Reihe von Kapellen angebaut, in Heilsbronn das freie südliche Seitenschiff zweischiffig umgebaut. In anderen Kirchen hat man sich wohl damit begnügt, in den Seitenschiffen selbst die Altäre aufzustellen, so in Loccum, wo deren zwei schon von vornherein im südlichen Seitenschiff Platz gefunden hatten. Wieder in anderen hat man den Chor einem Umbau unterzogen, um Platz für die Altäre zu erhalten, so schon um die Mitte des 13. Jahrhunderts in Georgenthal, dann in Amelunxborn, Dargun, Oliva usf. (Schluß folgt.)

Florentiner Denkmalpflege.

(Mit Abbildungen auf Blatt 43 und 44 im Atlas.)

Die planmäßige Verwaltung der Denkmalpflege und die gesetzliche Regelung des Denkmalschutzes in Europa gilt im allgemeinen wohl mit Recht als eine Schöpfung des neunzehnten Jahrhunderts. Die jüngste der europäischen Großmächte aber darf sich rühmen, heute an der Spitze dieser Verwaltungen zu stehen und mit Stolz darauf hinweisen, daß schon im Jahre 1516 Raffael durch ein Breve Papst Leos X. zum Oberintendanten der schönen Künste und zum ersten Konservator der römischen Denkmäler ernannt worden ist. Vom sechzehnten bis zum neunzehnten Jahrhundert

wurden in ununterbrochener Folge von den verschiedenen Regierungen der italienischen Einzelstaaten Bestimmungen zum Schutze der Kunstdenkmäler erlassen, Verbote gegen widerrechtliche Aneignung ausgegrabener Statuen, gegen die Ausfuhr von Kunstwerken und gegen Abbruch künstlerisch wertvoller Gebäude. Trotzdem haben diese Jahrhunderte unzählige Kunstwerke alter Zeiten vernichtet, um etwas Neues, der Meinung der Zeit nach Besseres, an ihre Stelle zu setzen. Erst das neunzehnte Jahrhundert brachte, wie anderwärts, so auch in Italien das, was Dehio treffend „die Achtung vor der historischen Existenz als solcher“ nennt, zur Herrschaft, und es ist keineswegs als Zufall anzusehen, daß an der Schwelle des Jahrhunderts, am 10. August 1802, Antonio Canova, der gefeierte, ganz von der Verehrung für das klassische Altertum durchtränkte Bildhauer, zum Generalinspektor der antiken Kunstschätze und der schönen Künste ernannt wurde. Dann brachte das Jahr 1821 die für den früheren Kirchenstaat noch heute gültige Verfügung des Kardinal-Kämmerers Pacca, die vor allem für die beweglichen Kunstwerke so strenge Bestimmungen aufstellte, wie sie später oder früher nirgends zur Anwendung gekommen sind. In verschiedenen Gesetzentwürfen der ersten Jahrzehnte nach der Einigung Italiens ist schließlich für die Ausfuhr von Kunstwerken, für die Ausgrabungen und für die Erhaltung der Denkmäler die Aufsicht des Staates durchgeführt worden. So sind auf Grund des Garantiegesetzes die päpstlichen Sammlungen im Vatikan und Lateran unveräußerlich, und eine große Zahl von Einzelverfügungen ist erlassen, um Mißbräuchen aller Art vorzubeugen. Den wichtigsten Schritt auf diesem Wege tat Italien 1891 mit der Einführung der Dezentralisation, eines Verwaltungsgrundsatzes, der die 69 Provinzen des Landes in 19 Regioni zerlegt. An der Spitze einer jeden dieser Regioni steht ein Oberintendant, der von einem Stabe kunstgeschichtlich und technisch geschulter Beamten umgeben ist. Unter diesen Oberintendanten finden wir Persönlichkeiten, die auch über die Grenzen des Landes hinaus bekannt und geschätzt sind, wie Dall' Osso in Ancona, Cremona in Bari, Brusconi in Mailand, Socini in Florenz, D'Andrade in Genua, Avena in Neapel, Mariotti in Parma, Viviani in Perugia, Bacci in Pisa, Gerola in Ravenna, Spighi in Siena, Orsi in Syrakus.

Die Oberleitung dieser gewaltigen Verwaltung, die 24 staatliche Museen, 18 Pinakotheken und Galerien, 124 sonstige öffentliche Sammlungen, über 1000 Monumenti Nazionali, das heißt in staatliche Pflege genommene monumentale Bauwerke und mehr als 60000 Kirchen, Oratorien und Kapellen unter ihren Schutz einbegreift, hat der Direttore Generale per le Belle Arti e Antichità, seit 1903 Corrado Ricci.

Die Summe, die für die Pflege der Denkmäler und der Museen in den Staatshaushalt eingestellt ist, beläuft sich auf annähernd 4 Millionen Mark jährlich, von denen 1291000 Mark allein für die Erhaltung der Denkmäler ausgegeben werden. Mit diesen riesigen Aufwendungen ist auch Riesiges geleistet worden, und Preußen, wie die übrigen deutschen Bundesstaaten, müssen beschämt dahinter zurückstehen.... Es mag hier der Hinweis auf die Tatsache genügen, daß für die sämtlichen in der preußischen Monarchie befindlichen Denkmäler bis zum Jahre 1900 nur die bescheidene Summe von 35000 Mark jährlich ausgegeben werden durfte.

In Toskana allein hat man bisher 200 Denkmäler zu Monumenti Nazionali erklärt, die dadurch unter unmittelbare Staatsaufsicht gestellt und vor Umbauten und sonstigen äußeren wie inneren Veränderungen geschützt sind. Die Verwaltung der Denkmalpflege in Toskana darf als in gewissem Sinne vorbildlich für die Ausbildung angesehen werden, die diese Verwaltung in anderen Landesteilen Italiens bisher genommen hat oder zu nehmen sich anschickt. Es wäre daher in mancher Hinsicht lehrreich zu erfahren, was die rührige Oberintendanz mit Hilfe der weitverzweigten Verwaltung in den einzelnen Bezirken Toskanas in den letzten Jahren geleistet hat; um aber nicht ins Uferlose zu schweifen, beschränken wir uns bei diesem Rückblick auf die Hauptstadt, auf Florenz. Neben dem Oberintendanten Agenore Socini dürfen vor allem die Architekten Giuseppe Castellucci und Ezio Cerpi das Verdienst beanspruchen, im letzten Jahrzehnt auf das rühmlichste für die Erhaltung des alten Stadtbildes von Florenz und für die Wiederherstellung geschichtlich oder künstlerisch wertvoller Kirchen und Paläste gewirkt zu haben, während von den kunstgeschichtlich geschulten Beamten der Oberintendanz der kürzlich verstorbene Dr. Bernardo Marrai, Guido Carocci, der bekannte Forscher auf dem Gebiete der Florentiner Topographie, und der jetzige Oberintendant der Provinzen Pisa, Lucca, Livorno und Massa-Carrara, Dr. Peleo Bacci, ganz hervorragendes leisteten und auch die Tätigkeit des Restaurators Domenico Fiscali nicht vergessen werden darf. Schließlich sei auch noch darauf hingewiesen, daß die Florentiner Oberintendanz in ihren Bestrebungen durch städtische und kirchliche Körperschaften, durch den Magistrat und die Bauhütten des Domes und der Kirchen Santa Croce und San Lorenzo auf das tatkräftigste unterstützt worden ist.

Wir werden bei unserem kritischen Rundgang, der uns durch eine Anzahl der bedeutendsten Bauwerke von Florenz führen wird, von guten und von schlechten Wiederherstellungen zu sprechen haben, wenngleich die ersteren weitaus überwiegen. Sicherlich ist auch in Florenz wie anderwärts die Erhaltungs- und Wiederherstellungstechnik hier und da vervollkommnungsbedürftig, aber im allgemeinen ist an den Arbeiten Socinis, Castelluccis und Cerpis das geringe Maß von sichtbar in die Erscheinung tretenden Wiederherstellungen zu loben. Dagegen wird öfters, und nicht ohne Grund, die übermäßig lange Dauer einzelner Wiederherstellungen getadelt, die wohl hauptsächlich ihren Grund hat in der Langsamkeit, mit der die Entschlüsse der übergeordneten Behörden reifen.

So hat fast zwanzig Jahre lang ein mächtiges Gerüst die Besichtigung der Mosaiken des Baptisteriums unmöglich gemacht, und erst im Frühling 1910 sind die letzten Gerüste in der Chornische entfernt worden. Schon 1887 begann der Bau des Gerüstes, dann folgten endlose Verhandlungen mit dem Unterrichts-Ministerium, bis schließlich 1898 der Wiederherstellungsplan des tatkräftigen und verdienstvollen Architekten Castellucci die ministerielle Genehmigung erhielt.

In wie traurigem Zustande sich die Mosaiken befanden, geht schon aus der Tatsache hervor, daß drei Bildfelder vollständig zerstört waren und nach neuen Entwürfen durch die Florentiner Mosaikmanufaktur neu ausgeführt werden mußten. Die Wiederherstellungsarbeiten führten zu

einigen überraschenden Entdeckungen. Beim Untersuchen des ausbesserungsbedürftigen Marmordaches fand Castellucci Pilaster der Sängertribüne von Luca della Robbia aus dem Dom und Fragmente des vor Jahrhunderten zerstörten alten Hauptaltars der Kirche. Die von Castellucci entdeckten feinen und schlanken korinthischen Doppelpilaster der Sängertribüne passen sich dem Werke Lucas unvergleichlich viel besser an als die schweren jonischen Pilaster der allbekannten Rekonstruktion del Moros (vgl. Zentralblatt der Bauverwaltung 1901, S. 161). Castellucci hat ferner den schwerfälligen Hauptaltar des Jahres 1731, der den Blick auf die Chornische verdeckte, entfernt, und unter demselben, an der Stelle des alten Hochaltars, eine Bogenkonstruktion freigelegt, die diesen zu tragen hatte. Im weiteren Verlaufe der Ausschachtungsarbeiten sind dann, nach vorsichtiger Beseitigung des alten Marmorfußbodens in einer Tiefe von 2,40 m umfangreiche Reste eines altrömischen Mosaikfußbodens aus gemusterten weißen und schwarzen Platten in Form von Mäandern, Dreiecken und Quadraten entdeckt worden, zweifellos Reste des Fußbodens der antiken Thermen von Florenz, die sich hier erstreckten, und von denen schon 1895 bis 1897 durch Prof. Milani in der Umgebung des Baptisteriums Teile gefunden worden waren (s. Text-Abb. 1 bis 5). Es ist wahrscheinlich, daß dieses antike Marmorpflaster in alten Zeiten als Fußboden einer Krypta gedient hat, die mindestens den ganzen Raum der ehemals im Halbrund abschließenden Chornische eingenommen haben müßte. Nachdem man jetzt sowohl die Fundamente der halbrunden, wie der viereckig abschließenden Chornische gänzlich freigelegt hat, unterliegt es keinem Zweifel mehr, daß die halbrunde Apsiskonstruktion die ursprüngliche ist. Eine Treppe, deren Grundmauern Castellucci entdeckt hat, führte von der Oberkirche in diesen unterirdischen Raum hinein. — Nicht minder wichtig ist die Wiederauffindung der Reste des Taufbrunnens, in dem schon Dante getauft worden ist, und der Säulen und verzierten Marmorplatten des alten Hochaltars, der im ersten Viertel des 13. Jahrhunderts entstanden sein muß. Die Dombauhütte beabsichtigt, den ehrwürdigen Bau auf seinem ursprünglichen Platze wieder aufzurichten, und hat auch sonst in den letzten Jahren ein reges Interesse für die ihrer Pflege anvertrauten Kunstdenkmäler gezeigt.

Auf Beschluß der Florentiner Dombauhütte soll der bildnerische Schmuck der alten, schon im 16. Jahrhundert zerstörten Domfassade zunächst an einer Stelle vereinigt und später in seinem ursprünglichen Zusammenhange in einem Garten hinter dem Dommuseum wieder aufgebaut werden. Als auf Betreiben Bernardo Buontalentis im Jahre 1587 die alte Fassade vernichtet wurde, wobei leider die zierlichen Tabernakel und gedrehten Säulen zugrunde gingen, erwarben viele Florentiner Familien einzelne Statuen, um sie in ihren Gärten und Villen aufzustellen. Wichtige Teile besitzen außer den Museen in Berlin und Paris auch Kunsthändler. Die Dombauhütte ist entschlossen, alle verfügbaren Mittel zum Ankauf oder wenigstens zum Abformen der noch erhaltenen Stücke zur Verfügung zu stellen, und hat die Rekonstruktion dem trefflichen Dombaumeister Giuseppe Castellucci anvertraut, der sich bei seiner Arbeit auf alte Wiedergaben und neuere Forschungsergebnisse stützt. Freilich wäre es nötig, daß bei einem das Gewöhnliche so weit überragenden Vorhaben der Staat größere Mittel beisteuerte, als sie die nicht sehr wohlhabende Florentiner Dombauhütte aufbringen kann.

Von den Erhaltungs- und Wiederherstellungsarbeiten, die unter Aufsicht der Oberintendanz während der letzten Jahre erfolgten, dürften die Wiederherstellungen in S. Maria Novella, S. Croce und S. Miniato al Monte wohl die bedeutsamsten sein.

Im Chor von Santa Maria Novella hat der geschickte Restaurator Domenico Fiscali die Aufgabe, die Fresken Ghirlandajos zu säubern und auszubessern, musterhaft gelöst. Die Risse, die die Fresken an verschiedenen Stellen durchzogen, sind mit Zement ausgefüllt und durch Malerei unsichtbar, und die Staubschichten mehrerer Jahrhunderte sind beseitigt worden. Da die Malereien zum Teil vom Meister selbst mit Tempera übergangen waren, mußte diese Säuberung mit größter Vorsicht geschehen, und die Anwendung des feuchten Schwammes auf die Stellen beschränkt werden, wo sich Schimmelbildungen zeigten.

Der Grund für die fast völlige Zerstörung der drei oberen Wandbilder ist, wie der Berichterstatter von den Gerüsten aus feststellen konnte, nicht nur in der Feuchtigkeit der Mauern, sondern auch in der geringeren Güte der Ausführung zu suchen, die wohl Schülerhänden anvertraut war. Von der Sorgfalt der Arbeit und dem Reichtum an schmückendem Beiwerk und Gold, der die unteren Wandbilder auszeichnet, sind wir in den oberen Teilen weit entfernt. Nur die großzügige Zeichnung läßt darauf schließen, daß der Meister selbst an der Ausführung beteiligt war. Was an den drei oberen Wandbildern noch zu retten war, ist geschehen. In entzückender Farbenfrische aber strahlen nach der Erneuerung die unteren Fresken mit den allen Besuchern von Florenz bekannten Darstellungen der Heimsuchung, der Verkündung des Zacharias, der Geburt und der Namengebung des Johannes, der Vertreibung Joachims und der Geburt Marias, des Tempelganges und des Sposalizio. Der Umstand, daß gerade jetzt das große Chorfenster einer gründlichen Säuberung unterzogen ist, trägt gleichfalls dazu bei, die Fresken Ghirlandajos noch leuchtender erscheinen zu lassen.

Im benachbarten „Chiostro Verde" ist die Übertragung der Fresken Paolo Uccellos auf ein Drahtnetz durch den schon genannten Restaurator Domenico Fiscali ausgeführt worden. Das Verfahren Fiscalis ist das einzige, das sich bisher einigermaßen gut bewährt hat, wie die schon vor Jahrzehnten durch den älteren Fiscali auf ein Drahtnetz übertragenen Fresken des Pisaner Camposanto bezeugen, die sich seither nicht verändert haben, während ein nach der sonst beliebten Weise nur auf Leinwand übertragenes Fresko als ein Wandbild „in articulo mortis" angesehen werden muß. Fiscalis sehr viel mühseligeres Verfahren der Übertragung auf Leinwand, ein festes Drahtnetz und Gips, hat die Wirkung, dem Farbenkörper Haltbarkeit zu verleihen und durch die weiße Leinwand als Malgrund die Leuchtkraft der Farben zu steigern. Die Patina des Alters freilich geht den Fresken auch bei dieser Art der Übertragung meist verloren. Die Farben scheinen wie erneut, nachdem sie von der aufliegenden Staubschicht befreit sind.

In Santa Croce sind unter Leitung des Architekten Ezio Cerpi Wiederherstellungsarbeiten im Gange, die zu neuen Entdeckungen von großer Tragweite geführt haben.

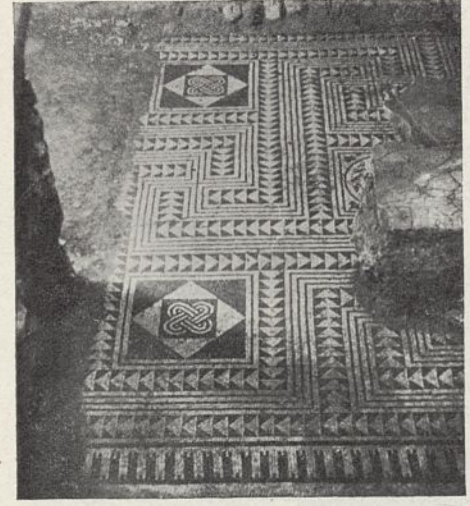


Abb. 1.

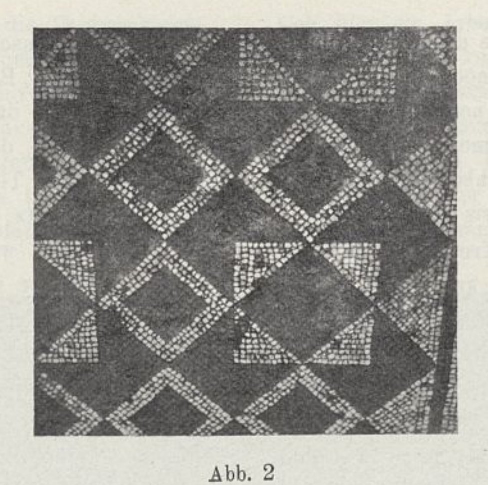


Abb. 2

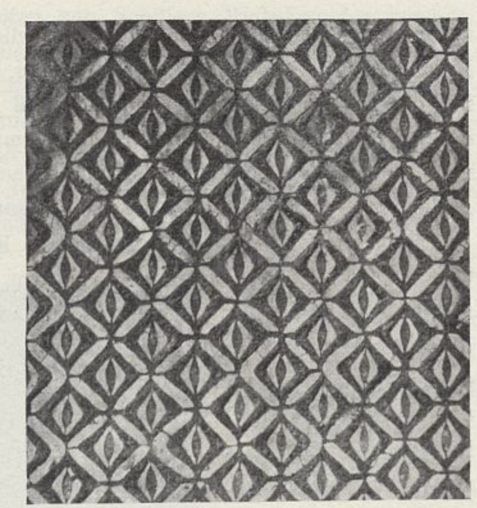


Abb. 3.

Abb. 1 bis 5.
Reste eines altrömischen Fußbodens im Baptisterium in Florenz.
(Lichtbildaufnahme von Perazzo.)

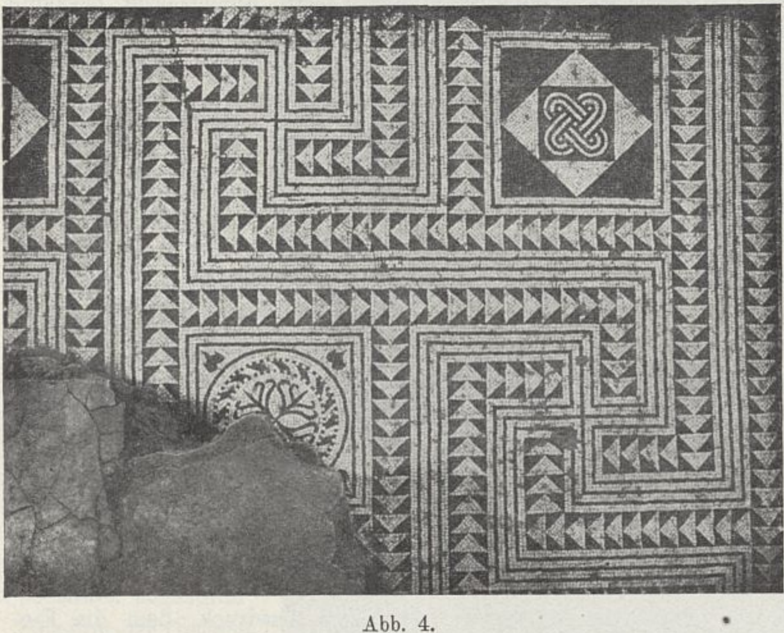


Abb. 4.



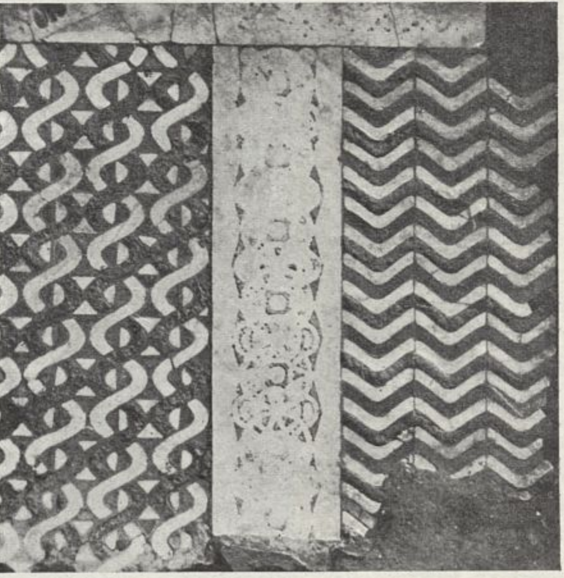


Abb. 5.

Außer den während der Arbeiten freigelegten und von der Wand abgelösten Fresken haben zahlreiche Kunstwerke, die bisher in der Kirche schlecht sichtbar waren, im großen Refektorium Unterkunft gefunden. So Donatellos heiliger Ludwig und zwei Kreuzabnahmen von Bronzino und Salviati, mehrere Kruzifixe, die Madonna del Latte von Taddeo Gaddi und andere Stücke aus dem Besitz der Kirche.

Zu den zahlreichen Denkmälern berühmter Italiener, die nur zum Teil als ein Schmuck der altehrwürdigen Kirche angesehen werden können, wird demnächst das monumentale Ehrengrab für Ugo Foscolo sich gesellen. Man hatte als Platz für das Denkmal ursprünglich den dritten Bogen des rechten Querschiffes in Aussicht genommen, dessen Pfeiler Italiens schönste Kanzel, das Meisterwerk Benedettos da Majano, schmückt. Ein neues Grabmal in unmittelbarer Nähe der Kanzel würde aber zweifellos die schöne Stimmung des Ganzen empfindlich stören. Corrado Ricci hat deshalb einen anderen Platz für das Denkmal des Dichters der „Sepolcri“ vorgeschlagen, und zwar in der Nähe der Grabdenkmäler Michelangelos und Dantes, unmittelbar an dem zweiten Altar Vasaris. Wir dürfen hoffen, daß der Organisationsausschuß auf die Vorschläge Riccis eingehen wird.

Neben einem dieser mittelmäßigen Grabdenkmäler, dem Ehrengrabe Niccolo Machiavellis, hat der Leiter der Arbeiten eine hochbedeutende Entdeckung gemacht: Das von Vasari dem Orcagna zugeschriebene Fresko des Trionfo della Morte, das man seit der barbarischen Erneuerung der Kirche durch Vasari verloren glaubte, ist wieder aufgedeckt worden. Das bisher zum Vorschein gekommene Bruchstück schildert mit packender Eindringlichkeit den Weltuntergang in Gestalt eines Erdbebens. Menschen versuchen zu entfliehen und werden von den zusammenbrechenden Gebäuden erschlagen. Eine Gruppe von Bettlern ruft auf das lebhafteste die berühmte Bettlergruppe des Pisaner Campo Santo in die Erinnerung. Ein blinder Kahlkopf streckt dem Tode die Hand entgegen, wie wenn er das letzte Almosen von ihm fordern wollte. Ein Greis öffnet den zahnlosen Mund. Beim Anblick der schrecklichen Katastrophe scheint ihm der Atem zu stocken. Eine zusammengekrümmte, verkrüppelte Greisin stützt sich mit beiden Händen auf ihre Krücke. Gramvoll und zornig zugleich blickt ein vierter Bettler dem Tod ins Antlitz. Es handelt sich hier um eine ältere Auffassung des im Pisaner Campo Santo behandelten Themas, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß wir in dem Florentiner Bruch-

stück eine Komposition vor uns haben, die das weltberühmte Pisaner Fresko an Größe der Auffassung noch übertrifft. Es ist in hohem Grade wahrscheinlich, daß noch andere Reste des Trionfo della Morte zum Vorschein kommen werden, sobald man sich dazu entschließt, von den benachbarten Altären die großen Leinwandbilder aus der Zeit Vasaris zu entfernen.

Über der Tür, die in den ersten Kreuzgang und zur Cappella Pazzi führt, verdeckte bis vor kurzem eine vorgetäuschte Orgel, das Gegenstück zu der wirklichen Orgel im linken Seitenschiff, ein großes Fresko in Lunettenform, das die Krönung der Madonna darstellt und uns sofort jene zart empfundene Krönung Mariä von Giotto in der benachbarten Kapelle der Medici in die Erinnerung ruft. Aber während auf jenem Altarbilde dichtgedrängte Scharen fröhlicher Engel der Himmelskönigin ihre Verehrung darbringen, sind auf dem Fresko nur jederseits vier Engel und dazwischen ein Heiliger um die Madonna versammelt. Rechts, zu Füßen Christi, kniet der betende Stifter. Diese mit unzureichenden Darstellungsmitteln vorgeführten Gestalten sind von Schülern Giottos gemalt. Um so tiefer und eindringlicher aber wirkt die Hauptgruppe. Wie unmittelbar spricht aus den Zügen Christi geistige Hoheit und himmlische Güte und aus dem Gesicht der Madonna tiefe Demut und inbrünstige Frömmigkeit! Vielleicht darf für die Hauptgruppe der Name des großen Meisters selbst in Vorschlag gebracht werden.

Das weitere Fortschreiten dieser von zahlreichen anderen glücklichen Funden begleiteten Wiederherstellungsarbeiten wird mit großer Spannung verfolgt. Sie bezwecken, das sei hier besonders hervorgehoben, unter möglichster Schonung des Vorhandenen, freizulegen, was an Resten der ursprünglichen Wandmalereien noch vorhanden ist, die alten gotischen Fenster, die zum größeren Teil vermauert sind, wieder zu öffnen und namentlich in den von Vasaris Umbau weniger betroffenen Kapellen des Chors und des Querschiffes den früheren Zustand wiederherzustellen. Augenblicklich ist die Wiederherstellung der alten Spitzbogenfenster im Gange. Ferner beabsichtigt der Leiter der Arbeiten, die bisher unzugängliche Krypta zu öffnen. — In der Kapelle der Bardi im linken Querschiff konnte von den Fresken Agnolo Gaddis, die nach Vasaris Angabe hier die Gewölbe schmückten, nur eines, die Krönung des heiligen Ludwig von Toulouse, freigelegt werden. Auf dem Altar der Kapelle aber prangt jetzt wieder, wie einst, der hölzerne Crucifixus Donatellos, das bekannte, im Wettstreit mit Brunelleschi geschaffene Frühwerk. Während der Arbeiten kam in dem Raume nebenan ein hübsches steinernes Portal zum Vorschein, das in seiner Lunette eine Giotto nahestehende, sehr beschädigte Madonna zeigt. Der Raum ist ein Anbau des 19. Jahrhunderts ohne künstlerischen Wert und soll beseitigt werden. An seiner Stelle wird Prof. Cerpi die alte Außentreppe wiederherstellen, die vom Portal zu dem jetzt verschwundenen Friedhof in Via Malcontenti führte. Bis zu ihrer Vollendung werden die Arbeiten nach dem Voranschlage Cerpis die stattliche Summe von 160 000 Lire erfordern.

In dem zu S. Croce gehörigen Franziskanerkloster, das bisher eine Kavalleriekaserne beherbergte, sind die Abbruchsarbeiten beendigt, die Raum schaffen sollen für das dem Architekten Cesare Bazzani übertragene neue Gebäude der Biblioteca Nazionale. Am Corso dei Tintori sind die Ställe und Mannschaftsräume niedergerissen, der Umgang um den Kreuzgang Brunelleschis und dessen obere Loggia ist freigelegt, und das gewaltige Biforafenster von 5 m Breite und 9 m Höhe, das über dem Hauptportal des Klosters nach dem Corso dei Tintori blickte, wird wiederhergestellt. An dem freien Platz, der von dem Bibliothekbau sich bis zum Arno erstreckt, wird sich nach dem Entwurf Bazzanis eine breite Freitreppe mit der Tribuna Dantes erheben, falls der Staat die dafür nötigen Millionen zur Verfügung stellt.

In der dem Bargello benachbarten Badia hat Dr. Peleo Bacci im Sommer 1912 die seit Jahrhunderten verloren geglaubten Fresken des Bonamico Buffalmacco unter der Tünche entdeckt und im Auftrage der Oberintendanz für die Kunstdenkmäler Toskanas gänzlich freigelegt. Die Entdeckung Baccis ist darum von besonderer Bedeutung, weil sie auf unsere Kenntnis der Florentiner Malerei in den letzten Lebensjahren und nach dem Tode Giottos ganz neues Licht wirft. Der bisher nur als eine Art Till Eulenspiegel bekannte Buffalmacco offenbart sich in diesen Fresken, die den Leidensgang Christi darstellen, als ein ganz selbständiger, von Giotto nur wenig beeinflußter Künstler, der für die Wiedergabe der Erscheinungswelt eine höchst eindrucksvolle bildnerische Sprache findet. Der Natur ganz nahe zu kommen war ihm freilich noch nicht vergönnt; das haben erst die Künstlergenerationen nach ihm erreicht, die gewaltigen Neuerer des Quattrocento, vor allem Masaccio, dessen monumentale Kunst hier anknüpfen konnte. Zu der erhabenen Größe der Arenafresken Giottos hat sich Buffalmacco nicht aufgeschwungen, aber in der Schilderung des Wirklichen hat er eigene Wege aufgesucht. Auch in der Wahl der Stoffe verläßt der Meister die Bahnen seiner Zeitgenossen, indem er Vorgänge aus der Leidensgeschichte Christi schildert, die alle anderen durch ihre Roheit abgestoßen hätten. Ein Naturalismus, der nicht seinesgleichen hat in der Kunst jener Zeiten, und der auch vor dem Gräßlichen nicht zurückschreckt, kommt in der Figur des erhängten Judas zum Ausdruck, dem die Eingeweide aus der geplatzten Bauchhöhle heraustreten, weil der Mageninhalt des Selbstmörders und Verräters nicht aus dem Munde entweichen durfte, der den Heiland geküßt hatte, und ähnlich in der Gestalt des Pilatus, der sich in dem Kerker entleibt, in den ihn Kaiser Tiberius hatte einschließen lassen.

Das hohe Lob, das Ghiberti unserem Meister gezollt hat, und die in den Erzählungen seiner lustigen Schelmenstreiche bei Boccaccio und Franco Sacchetti doch immer wieder zum Ausdruck kommende Bewunderung der Zeitgenossen für den genialen Künstler erfährt jetzt, wenn auch spät, eine Art von Rechtfertigung. Durch die Freilegung dieser Fresken, die jetzt allgemein zugänglich geworden sind, hat sich die Oberintendanz ein großes Verdienst erworben. Hoffentlich entschließt sie sich auch dazu, die vorläufig noch unzugängliche Kapelle links vom alten Chor, die in ihrem Innern wertvolle Fresken mit Darstellungen aus dem Leben des Johannes enthält, der Besichtigung und dem Studium zu öffnen.

Über die in S. Lorenzo begonnenen Arbeiten kann hier nur ein vorläufiger, kurzer Bericht gegeben werden.

Auf Anregung der Bauhütte von S. Lorenzo, der Guido Biagi vorsteht, hat Prof. Castellucci an der Kuppel der alten

Sakristei Arbeiten unternommen, die auf die Baugeschichte dieses Meisterwerkes Brunelleschis neues Licht werfen. Das Dach der Kuppel hat seine ursprüngliche Form wiedererhalten. An der Laterne hat man die schlanken korinthischen Säulen freigelegt, die ganz vermauert waren. Ihre Kuppel trägt das von Castellucci entdeckte Datum 1428. Die alte Sakristei selbst ist von den Priestern geräumt worden, denen man für die Zwecke des Kultus eine neue Sakristei erbaut hat. Der übertünchte bildnerische Schmuck Donatellos unter der Kuppel weist noch bemerkenswerte Spuren der alten Bemalung auf, deren Freilegung man ausgeführt hat. Die Rundbilder mit Figuren der Evangelisten und die Geschichten Johannes des Täufers in den Zwickeln, darunter die Auferweckung der Drusiana (Text-Abb. 6), sind soeben von der Tünche befreit worden und zeigen sich wieder in ihrer ursprünglichen Farbigkeit. Auf dem Stuckbild (Text-Abb. 6) fand sich das Blau des Himmels und das fein nach Licht und Schatten abgestufte Ziegelrot der Gebäude tadellos erhalten vor, und die hellen Gestalten der nackten Zuschauer, die ganz in Schwarz gekleidete, sich vom Totenbett erhebende Drusiana und der goldene Nimbus des Johannes geben nunmehr den erwünschten Farbengegensatz. Man hat ferner die schwerfälligen Sakristeischränke beseitigt, die das alte, jetzt wieder sichtbar gemachte Stuhlwerk verdeckten, und hier auch die schöne Tonbüste des heiligen Laurentius von Donatello, die bisher aus Gründen der Sicherheit hoch oben an der Eingangswand angebracht war, bequem sichtbar aufgestellt. In dem kleinen Raum neben der Sakristei kommt jetzt nach Beseitigung der hier aufgestapelten Geräte der schöne Wandbrunnen der Frührenaissance, der wohl von Verrocchio herrührt, wieder zur Geltung. In einem anderen, der neuen Sakristei benachbarten Zimmer hat Castellucci unter der Tünche eine Anzahl alter Zeichnungen, vorzüglich modellierte Akte, mehrere Köpfe, Dekorationsentwürfe verschiedener Art und rechts von der Tür in Rötel die Inschrift: MICHAEL..... entdeckt. Die Bewegungen und Verkürzungen der Gestalten führen zu der Annahme, daß es sich hier um Arbeiten von Schülern Michelangelos handelt. — Nach der vollständigen Wiederherstellung der alten Sakristei Brunelleschis soll die neue Sakristei Michelangelos an die Reihe kommen. Hier hofft Castellucci wenigstens Reste der alten Dekorationen Giovannis da Udine wiederzufinden. — Unter der Madonnenfigur Michelangelos ist jetzt eine Inschrift angebracht worden, die erwähnt, daß hier Lorenzo der Prächtige und sein Bruder Guiliano begraben liegen.



Abb. 6. Donatello, Auferweckung der Drusiana.
Rundbild in der alten Sakristei in S. Lorenzo, mit der ursprünglichen Bemalung.
(Lichtbildaufnahme von Perazzo.)

Die breite Stufenanlage vor der Fassade der Kirche ist gegenwärtig unter dem Boden der Piazza S. Lorenzo noch vergraben. Man wird auch diese wiederherstellen und alsdann eine Reihe von Häusern niederreißen, um die aus Gründen der Sicherheit notwendige Freilegung der Biblioteca Laurenziana zu bewirken. Bis zur Vollendung aller dieser Arbeiten aber werden sicherlich noch Jahre vergehen.

Die lange in gröblichster Weise vernachlässigte Kirche S. Maria Maggiore ist auf Veranlassung der Oberintendanz durch Prof. Castellucci von einer dicken Mörtelschicht befreit worden, mit der man sie im 17. Jahrhundert bedeckt hatte. Die frühgotische Fassade und der größte Teil der Seitenschiffe, wie auch der romanische Campanile tragen jetzt wieder ihre massigen, nur wenig bearbeiteten Sandsteinblöcke zur Schau.

An der Kirche S. Gaetano auf Piazza Antinori wollte man vor kurzem damit beginnen, die stattliche Barockfassade Matteo Nigettis instandzusetzen. Die Ursache der in gefahrdrohender Weise fortschreitenden Verwitterung des von Nigetti verwandten grauen Sandsteins ist darin zu suchen, daß dieser Architekt einen Baustoff verwandte, der sich auch an seiner Fassade der Kirche Ognissanti als durchaus nicht wetterbeständig erwiesen hat. Die zur Ausbesserung der baufälligen Teile nötige Summe von 16000 Lire war bereits gezeichnet, als der städtische Kunstausschuß Einspruch erhob, weil er der Meinung war, daß nicht Zement, sondern nur echtes Gestein verwandt werden dürfe. Infolge dieses Beschlusses wird die überaus notwendige Ausbesserung der im höchsten Grade baufälligen Fassade wahrscheinlich noch jahrelang dauern.

In absehbarer Zeit wird die Hauptpost und die Biblioteca Nazionale aus dem Palast der Uffizien in eigene Gebäude übersiedeln. Die so frei werdenden Räume sollen alsdann Museumszwecken dienstbar gemacht werden. Des weiteren ist geplant, in die Loggia dei Lanzi, an deren Rückwand schon früher eine Tür bestand, den monumentalen Eingang zu den neuen Museumsräumen zu verlegen. Ob und wann diese weitschauenden Pläne zur Ausführung gelangen, ist noch ungewiß. Jedenfalls aber ist Corrado Ricci, der den Plan entworfen hat, entschlossen, im geeigneten Augenblick dem Worte auch die Tat folgen zu lassen.

Ein von anderer Seite ausgegangener Entwurf, die Loggia von Or San Michele zu öffnen und die alte Markthalle gewissermaßen wiederherzustellen, ist erfreulicherweise schnell beiseite gelegt worden. Eine dritte Loggia, die wahrscheinlich nach Plänen Leon Battista Albertis für den großen Mäzen Giovanni Rucellai erbaute Halle vor dem gleichnamigen Palast, die in der zweiten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts vermauert worden ist, sollte schon im Jahre 1904 bei Gelegenheit der Jahrhundertfeier Albertis in ihrer ursprünglichen Gestalt wiederhergestellt werden. Neuerdings taucht dieser Plan wieder auf, und es ist zu hoffen, daß jetzt endlich Ernst gemacht wird, zumal der Florentiner Magistrat seit einiger Zeit für Kunstfragen lebhafteres Interesse zeigt als früher. — In der Angelegenheit des Friedhofes von San Miniato, der weißen Nekropolis von Florenz, hat er allerdings eine wenig glückliche Hand bewiesen. Schon vor einigen Jahren wurde in einer Sitzung des Magistrats der Plan erörtert, Michelangelos Festungswerke um San Miniato niederzureißen und den so gewonnenen Raum zu einer Vergrößerung des ertragreichen Friedhofs zu benutzen, aber ein Sturm der Entrüstung hat diesen fein ausgeklügelten Plan zum Scheitern gebracht.



Abb. 7. Palast der Arte della Lana. Vor der Wiederherstellung.
(Abb. 7 u. 8. Lichtbildaufnahmen von Brogi.)

In der ehrwürdigen Basilika von S. Miniato selbst werden auf Betreiben der Oberintendanz für die Pflege der Kunstdenkmäler Toskanas und mit Unterstützung des Staates und der Stadt umfangreiche Wiederherstellungsarbeiten ausgeführt, die wohl noch mehrere Jahre in Anspruch nehmen dürften. Der Nielloschmuck des Fußbodens ist sorgfältig ausgebessert worden. Michelozzos Tabernakel im Mittelschiff zwischen den beiden zum Chor hinaufführenden Treppen, ist bereits wiederhergestellt, ebenso wie das Altarwerk, das die Stelle des wundertätigen Crucifixus einnimmt, der sich einst dem heiligen Giovanni Gualberto entgegenneigte. Den allzu bunten Schmuck des Dachstuhles, ein Werk früherer Wiederhersteller, hat man herabgestimmt und die vermauerten alten Fenster der Seitenschiffe geöffnet. Am meisten gab es in der schönen, weiträumigen Krypta und im Chor zu tun. Hier bedarf das Chorgestühl des Domenico da Gaiole dringend einer Ausbesserung. In der Krypta sind bei der Reinigung der Wände bemerkenswerte Fresken zum Vorschein gekommen. Wie die fünf Fenster unter dem Bogen, so waren ursprünglich wohl auch die der Fassade mit durchscheinenden Platten von orientalischem Alabaster geschlossen. Eine aus statischen Gründen später aufgeführte Innenmauer und das abscheuliche Grabdenkmal des Dichters Giuseppe Giusti müßten hier beseitigt werden, um den alten Zustand wiederherzustellen. Der mächtige Glockenturm neben der Kirche ist noch eingerüstet, seit fast sechs Jahren!

In dem zinnengekrönten ehemaligen bischöflichen Palast neben S. Miniato hat der große Mittelsaal eine von unkundigen Händen ausgeführte „Dekorierung“ mittels Schablonen über sich ergehen lassen müssen. Von maßgebender Seite wird uns nahegelegt, darauf hinzuweisen, daß diese Arbeiten nicht unter der Aufsicht der „Sopraintendenza per i Monumenti“ stehen.

Zu den schlechten Wiederherstellungen alter Gebäude ist ferner die auf private Anregung erfolgte Instandsetzung des ältesten Florentiner Zunfthauses, der „Arte della Lana“, zu rechnen, jenes allen Besuchern von Florenz bekannten



Abb. 8. Palast der Arte della Lana. Nach der Wiederherstellung, mit dem an das Treppenhaus angebauten Tabernakel der Tromba.

Sandsteinhauses, das durch einen malerischen Schwibbogen mit der Kirche Or San Michele verbunden ist (s. Text-Abb. 7 u. 8). Das ehrwürdige Bauwerk war schon jahrhundertelang gröblich vernachlässigt worden, diente zeitweilig einigen Priestern von Or San Michele zur Wohnung und wurde in der rücksichtslosesten Weise durch eingebaute Zwischenstockwerke, deren Balken man vielfach durch die Fresken legte, beschädigt und entstellt. Vor einigen Jahren sollte es abgebrochen werden, aber die „Società Dantesca", die italienische Dante-Gesellschaft, erwarb es 1903 als Sitz ihrer Verwaltung und ließ es durch den Architekten Enrico Lusini wiederherstellen. Leider hat Lusini sich nicht darauf beschränkt, den Bau in seinen ursprünglichen Zustand zurückzuversetzen, sondern hat stilwidrige Fenster eingebrochen und einen Treppenhausanbau aus Backstein hinzugefügt, der den Eindruck der mächtigen Sandsteinarchitektur des übrigen Bauwerkes auf das empfindlichste schädigt. Die „Società Dantesca" würde sich ein großes Verdienst erworben haben, wenn sie dem einzigartigen Bau durch eine verständnisvolle Wiederherstellung zu seinem ursprünglichen Glanze verholfen hätte. — Auch die Erneuerung der „Case di Dante", die auf Kosten der Stadt erfolgte, muß als eine jener unheilvollen Wiederherstellungen bezeichnet werden, die trotz aller Mahnungen der Florentiner Kunstfreunde mit gutem Willen, aber schlechtem Können von phantasiebegabten Architekten durchgeführt werden.

So hat sich leider auch sonst in der äußeren Erscheinung von Florenz in den letzten Jahren noch manches geändert, und der „laudator temporis acti" wird mit manchen dieser Neuerungen gewiß nicht einverstanden sein. Die Zunahme der Einwohnerzahl hat in der Stadt und außerhalb derselben eine lebhafte Bautätigkeit angeregt, die sich nicht immer in geschmackvoller Weise kundgibt; so in den alten Straßen durch häßliche Auswüchse des bei uns in Deutschland glücklicherweise schon überwundenen „Stile floreale", des „Jugendstils", und in den neuen Ringstraßen durch Landhausbauten mit Türmen und sonstigem unnützen Beiwerk. Das äußere und innere Wachstum der Stadt wird von einem bemerkenswerten Aufschwung der Florentiner Industrie begleitet, und dieses sonst recht erfreuliche Aufleben der Gewerbtätigkeit hat zur Folge, daß neuerdings mehr denn je das Stadtbild an den schönsten



Abb. 9. Jacopo del Casentino, Krönung Marias.
Lunette vom Altarbilde des Tabernakels der Tromba, jetzt am Palast der Arte della Lana.
(Lichtbildaufnahme der Uffizien, Perazzo.)

Punkten, z. B. am Lung' Arno, durch aufdringliche Anzeigetafeln verunziert wird. Auch in Via Tornabuoni, der vornehmsten, an alten Palästen reichen Geschäftsstraße, macht sich das Anzeigewesen bemerkbar. In dem herrlichen Palazzo Antinori am Eingang der Straße hat sich ein Kunstbasar mit dem Namen „Florentina Ars" eingenistet, dessen von allen Musen und Grazien verlassene Besitzer nach Kräften bestrebt sind, den edlen Bau zu verschandeln. Zunächst wurden an der Fassade Teppiche vortäuschende Blechfahnen angebracht, und damit nicht genug, in den Fackelhaltern gußeiserne Fackeln mit Glühlichtbirnen. Die blechernen Teppiche hat man auf vielfaches Drängen des „Vereins zur Erhaltung des alten Florenz" schließlich entfernt, aber die Glühlichtfackeln sind geblieben.

Von einem anderen Florentiner Adelspalast, dem Palazzo Davanzati, gibt es Tröstlicheres zu berichten. Malerisch in seinem hundertjährigen Verfall, aber schmutzig und verwahrlost zeigte sich der Palast bis vor einigen Jahren, als der bekannte Florentiner Antiquar Elia Volpi das im Äußeren und noch mehr im Inneren verbaute Haus erwarb, um es stilgerecht wiederherzustellen. Die von Volpi, gemeinsam mit dem Maler Silvio Zanchi in mühseliger, hingebender Arbeit ausgeführte Wiederherstellung ist bewunderungswürdig. Mit unendlicher Mühe wurde unter der Tünche der alte Wandschmuck aufgedeckt, die Spuren der bunten Bemalung am Balkenwerk der Decken ergänzt, Zwischenstockwerke und andere Einbauten beseitigt und die einzelnen Räume wieder in ihren ursprünglichen Zustand versetzt. Mit seinem alten Hausrat verschiedener Herkunft gibt der Palast ein Bild des Florentiner Lebens im Mittelalter, das aufschlußreicher ist als viele Bücher und Museumsbesuche. Von großer Bedeutung sind auch die durch Volpi freigelegten alten Wandbilder, unter denen eine Freskenfolge aus dem Jahre 1395 hervorragt, mit Darstellungen aus der altfranzösischen Versnovelle „die Kastellanin von Vergi", deren Quelle sich in einer Handschrift der „Biblioteca Riccardiana" erhalten hat (Bl. 43 u. 44).

Der Inhalt der Florentiner Versnovelle, deren von den zahlreichen anderen Bearbeitungen der altfranzösischen Dichtung vielfach abweichender Text dagegen bis in alle Einzelheiten mit den auf Bl. 43 u. 44 z. T. abgebildeten Fresken übereinstimmt, ist in Kürze folgender: Die Schloßherrin von Vergi ist die Nichte des Herzogs von Burgund und die Geliebte eines seiner Ritter, der den Namen Guglielmo führt. Auf dem ersten Bilde der Freskenfolge (*a*) sehen wir die Schloßherrin von Vergi, wie sie den jungen Ritter einlädt, ihr auf das Schloß zu folgen, dessen Eingang ein Hündchen bewacht, das bei den Zusammenkünften der beiden Liebenden als Bote dient. Lange geben sich beide in aller Verborgenheit ihrer Liebe hin, und damit es so bleibe, verlangt die Schöne von dem Ritter, daß er das Geheimnis ihrer Liebe niemals verrate (*b*). Inzwischen aber hat die Herzogin von Burgund auf den Geliebten der Schloßherrin von Vergi ein Auge geworfen. Wir sehen sie auf ihrem Turm sitzend, wie sie den hoch zu Roß vorbeitrabenden Guglielmo freundlich begrüßt (*c*) und dann vom Turm herabsteigt, um mit ihm Zwiesprache zu pflegen (*d*). Eines Tages, so heißt es weiter, unternahm der Herzog eine Fahrt nach einem benachbarten Schlosse (*e*). Die Herzogin aber, seine Abwesenheit benutzend, führt Guglielmo in das Schlafzimmer (*f*), wo sie neben dem Bett Schach spielen (*g*); und während der Ritter ganz in ein schwieriges Schachproblem versunken zu sein scheint, blickt die Herzogin ihn zärtlich an und gesteht ihm ihre Liebe, ja, sie raubt ihm einen Kuß (*h*). Guglielmo sucht sich ihr zu entwinden und erklärt, daß er niemals seinem Herrn die Treue brechen werde (*i*), worauf die Herzogin ihm für den erlittenen Schimpf blutige Rache schwört (*k*). Guglielmo trifft sich mit seiner Geliebten und erzählt ihr das Vorgefallene. Eine zärtliche Umarmung ist der Lohn für die bewiesene Treue (*l*). Inzwischen ist der Herzog heimgekehrt, und die rachsüchtige Herzogin spielt die Rolle der Frau Potiphar zu Ende. Sie hat sich das Gesicht zerkratzt, die Haare und das Kleid in Unordnung gebracht und sucht dem Gatten glaubhaft zu machen, der junge Ritter habe sich an ihr vergangen (*m*). Der Herzog schenkt ihr keinen Glauben und ermahnt sie, die Wahrheit zu sagen (*n*). Sie bleibt bei ihrer Aussage, und somit stellt der Herzog seinen Vasallen zur Rede, der natürlich im Bewußtsein seiner Unschuld alles bestreitet und erklärt, er liebe eine andere Frau (*o*). Darauf verlangt der Herzog, daß er ihm den Namen seiner Geliebten nenne, oder aber vor Ende des Monats das Land für immer verlasse. In diesem verzweifelten Dilemma, entweder auf ewig von der Geliebten scheiden zu müssen oder aber das Geheimnis ihrer Liebe zu offenbaren (*p*), enschließt sich Guglielmo zu letzterem. Auf dem nächsten Bilde erblicken wir den bis dahin ungläubigen Herzog, wie er die Umarmung der beiden Liebenden mit ansieht (*q*). Alsdann wird dargestellt, wie die Herzogin nachts im ehelichen Schlafgemach dem Gatten das Geheimnis entlockt (*r*). Der Herzog ist unbesonnen genug, ihr den Namen der Geliebten Guglielmos zu verraten, und die Herzogin verläßt am frühen Morgen das Gemach (*s*), um einen Hofball anzuordnen. Dieses Fest soll ihr die Gelegenheit bieten, in Gegenwart von Zeugen an der beglückten Rivalin Rache zu nehmen durch Anspielungen auf verborgene Liebe und gelehrige Hündchen. Wie sie dann durch eine boshafte Äußerung die Dame zu Tode kränkt, das hat der Künstler wohl nicht darzustellen sich getraut. Er begnügt sich damit, die beiden Rivalinnen beim Tanze zu zeigen (*t*). Die durch das hohnvolle Wort zu Tode verwundete Kastellanin eilt in ein Nebenzimmer, nimmt ein Schwert von der Wand und, das Schwert in der Rechten und ihr Hündchen in der Linken, faßt sie den Entschluß, sich zu töten (*u*). Das Schreckliche geschieht, sie stürzt sich in das Schwert (*v*), und eine Dienerin, die ungesehen Zeugin des Selbstmordes war (*w*), benachrichtigt eilends die Hofgesellschaft. Der todestreue Ritter stürzt herbei und dasselbe Schwert endigt auch sein Leben (*x*). Großes Wehklagen erhebt sich, nur die Herzogin lacht höhnisch im Vollgefühl ihrer befriedigten Rache. Da ergrimmt der Herzog, ergreift das Schwert, mit dem sich eben der Ritter entleibt hat und tötet die arglistige Anstifterin des Doppelselbstmordes (*y*) in Gegenwart mehrerer Zeugen (*z*). Er selbst aber nimmt das Kreuz und zieht nach Rhodos, wo er im Kampf gegen die Ungläubigen den Tod sucht und findet.

Diesen Fresken, die ein Nachfolger Andrea Orcagnas für das Schlafzimmer der Catelana Davizzi gemalt hat, kommt vor allem darum eine gewisse Bedeutung zu, weil sie zur Klärung der vielumstrittenen Frage des Einflusses der fran-



Abb. 10. Hinrichtung Savonarolas auf der Piazza della Signoria.
Links die Domkuppel und die Türme der Badia und des Bargello, rechts die Loggia dei Lanzi und der Palazzo Vecchio.
Im Hintergrunde die Paläste der Mercanzia und der Condotta.

zösischen Literatur auf die italienische Kunst des Mittelalters einen nicht unwichtigen Beitrag liefern.

Um den malerischen engen Hof läuft die alte Außentreppe, die ebenfalls wiederhergestellt ist. Von der Loggia hoch oben, zu der eine steile Holzstiege hinaufführt, genoß man bis vor kurzem, ehe der Neubau des Postgebäudes die Aussicht einengte, einen herrlichen Blick auf die Stadt, die Häuser und Villen von Fiesole und die fernen Berggipfel des Mugello. Ein farben- und formenreiches Bild, ähnlich umfassend wie der vielgerühmte Rundblick vom Campanile des Domes.

Wie hier die Anregung eines Privatmannes einen mittelalterlichen Florentiner Palast in seiner ganzen Schönheit hat wieder erstehen lassen, so haben vor einigen Jahren zwei alte Florentiner Amtshäuser, die Paläste der Mercanzia und der Condotta durch das Vorgehen einer gemeinnützigen Körperschaft eine fröhliche Auferstehung feiern können (Text-Abb. 10). Im Auftrage des „Comizio Agrario", einer Anstalt zur Hebung der Landwirtschaft, wurde seit 1901 unter Leitung des Architekten Prof. Ezio Cerpi das völlig verbaute Haus der Mercanzia im Äußeren und Inneren wiederhergestellt. Das prachtvolle, ursprünglich vergoldete und bemalte Portal war mit einer dicken Mörtel- und Farbenschicht bedeckt, ebenso ein hübsches Flachbild mit Kinderköpfchen und den Wappen der Stadt und der Mercanzia. Ein hübscher Sgraffitofries wurde freigelegt und ergänzt; auch die Wappen der 21 Florentiner Zünfte, die friesartig die Fassade schmücken, mußten hier und da ausgebessert werden. Im Inneren sind auf Wunsch der Auftraggeber leider große Veränderungen vorgenommen worden, um die Räume den neuen Zwecken dienstbar zu machen. Von den Fresken des Taddeo Gaddi im großen Audienzsaal ist nichts mehr zum Vorschein gekommen. Wahrscheinlich sind sie schon 1875 zugrunde gegangen, als man aus Verkehrsrücksichten einen Teil der Seitenfassade an Via dei Gondi niederlegte. — Mit dem Palazzo der Mercanzia ist heute der Palazzo della Condotta untrennbar verbunden, den gleichfalls das Comizio Agrario erworben und seinen Zwecken gemäß einer Wiederherstellung unterzogen hat. Das Haus diente seit 1337 als Residenz der Staatsbeamten, die die Auszahlung des Soldes an die von der Florentiner Republik gehaltenen Mietsoldaten, „Condotti", zu überwachen hatte, und ihr Name lebt fort

in der Bezeichnung der benachbarten alten Straße: Via della Condotta.

Eine in jeder Beziehung hocherfreuliche Wiederherstellung ist in den letzten Monaten dem Musterbau unter den Renaissancepalästen der Arnostadt, dem Palazzo Medici, zuteil geworden. Seit den Zeiten Cosimos des Alten untrennbar mit der Florentiner Geschichte verknüpft, hat der Palast mannigfache Schicksale erfahren und ist mehrfach durchgreifenden Umbauten unterworfen worden. Eine völlige Umgestaltung des Äußeren und Inneren, durch eine Verlängerung der Fassade um sieben Fenster Front und durch die Schaffung neuer Innenräume, ließ nach 1659 der Marchese Gabriello Riccardi, der neue Besitzer des Hauses, ausführen. Mit der Erwerbung durch den Staat, im Jahre 1814, begann eine neue, durch Jahrzehnte andauernde Verbauung des Inneren, vornehmlich des Erdgeschosses. In roher Weise wurden die bunten Balkendecken übertüncht, Zwischenstockwerke eingebaut und kleine Räumlichkeiten geschaffen, die teils zu Bureaus, teils zu Schlafzimmern für über 200 Schutzleute, teils zu Gefängnissen dienten, die den „Höllenbolgen“ Dantes nicht unähnlich waren. Und durch das stolze Haupttor in Via Largo, das einst die fürstlichen Mediceer aufnahm, rollte bis vor kurzem der Zellenwagen, in seinem Inneren schmutziges Gesindel bergend, das in den licht- und luftlosen Gefängnissen des Erdgeschosses ein keineswegs freundliches Willkomm erwartete.

Das Verdienst, diesen unwürdigen Zuständen ein Ende bereitet zu haben, gebührt Professor Arturo Linaker, der vierzehn Jahre lang die Wiederherstellung des Erdgeschosses mit einer Ausdauer betrieb, die der höchsten Bewunderung würdig ist. Schon vor Jahrzehnten hat man das Hauptgeschoß, das der Präfekt von Florenz bewohnt, und in dem der Consiglio Provinciale tagt, in würdiger Weise hergerichtet, aber erst, nachdem die Gelasse des Erdgeschosses von ihren Insassen geräumt waren, konnten auch hier Wiederherstellungsarbeiten großen Stils beginnen. Durch diese Arbeiten ist die Baugeschichte des Palastes in einigen wichtigen Punkten aufgeklärt worden. So hat man an der Ecke die Loggia der Medici wieder aufgefunden, die um 1530 aus statischen Gründen geschlossen worden war, aber von den Fresken Vasaris und Giovannis da Udine, die hier einst die Gewölbe schmückten, keine Spur entdecken können. Eine zweite Loggia, die auf den Garten des Palastes blickte, kann, wie sich nach vorsichtiger Beseitigung des Stuckschmuckes herausstellte, bis in die Zeit der Erbauung zurückbestimmt werden, weil die zum Vorschein gekommenen Kompositkapitelle mit denen des Hofes übereinstimmen. Außer diesen beiden Loggien sind vier große Säle des Erdgeschosses zu neuem Glanze auferstanden. Schließlich konnte noch durch Untersuchung des Mauerwerkes an der Gartenseite festgestellt werden, daß die Mauer hier einen Zinnenkranz und einen noch zum größten Teil erhaltenen Wehrgang trug und daß sie ursprünglich, wie der Mittelhof, mit Quaderschmuck in Sgraffitotechnik versehen war. Auch hier ist alles, einschließlich des wieder in frischem Grün prangenden Gartens, in den ursprünglichen Zustand zurückversetzt worden.

Nachdem so ein großer Teil des Mediceerpalastes im Sinne der Erbauer wiederhergestellt ist, erhebt sich die Frage, welchen Zwecken die schönen Räume in Zukunft dienen sollen. Man plant neben der vor kurzem erfolgten Verlegung der „Accademia della Crusca“ in einige der Nordsäle die Gründung eines „Museo Mediceo“, und wir wollen hoffen, daß der Tag nicht mehr fern sei, an dem die jetzt in zahlreichen Museen zerstreuten Kunstschätze des Mediceerpalastes wieder in die Räume zurückkehren, für die sie geschaffen wurden.

Schließlich sei noch der gleichfalls unter Aufsicht der Oberintendanz durch den Magistrat von Florenz ausgeführten Erhaltungsarbeiten gedacht, die städtischen und Privatgebäuden in vielfacher Weise zuteil geworden sind.

Man hat hier zur rechten Zeit eingesehen, daß der Staat, so unerläßlich und so wertvoll auch sein Eingreifen ist, nur halbe Arbeit zu leisten vermag, und daß die staatliche Denkmalpflege auf das wirksamste durch die Tätigkeit örtlicher Verbände unterstützt werden kann; deshalb hat der Magistrat von Florenz einen eigenen Kunstausschuß geschaffen, der sich die Erhaltung der städtischen Baudenkmäler angelegen sein läßt; deshalb hat sich eine „Associazione per la difesa di Firenze antica“ gebildet, die eifersüchtig darüber wacht, daß keine Veränderungen an dem alten Stadtbilde vorgenommen werden, und in ähnlichem Sinne wirken nicht nur in Florenz, sondern auch in zahlreichen anderen Städten Italiens, von Venedig bis Perugia, Vereine wie die „Amici dei monumenti“. Eine besonders segensreiche Wirkung verspricht die Verfügung des Florentiner Magistrats vom Juli 1910, die Prämien in Höhe von 500 Lire für Besitzer alter Häuser aussetzt, wenn sie in lobenswerter Weise die Wiederherstellung ihrer Gebäude durchführen. Außerdem leistet der städtische Kunstausschuß in besonderen Fällen auch höhere Zuschüsse für die Erhaltung geschichtlich und künstlerisch wertvoller Privatbauten. Auf diese Weise sind schon öfters alter Sgraffitoschmuck vor dem völligen Untergange gerettet und mittelalterliche Palastfassaden von dem Kalkbewurf und von störenden Anbauten späterer Zeiten befreit worden. Freilich haben die Forderungen der heutigen Gesundheitspflege, des im Innern der Stadt gewaltig angewachsenen Verkehrs und der Aufschwung des Wirtschaftslebens bisweilen Reibungen herbeigeführt, in deren Folge der Nützlichkeitsgedanke über alle anderen Erwägungen den Sieg davontrug. So wurde noch vor zwanzig Jahren ein großer Teil des ältesten Florenz zerstört, um einförmige, geradlinige, breite Straßen an die Stelle der winkligen alten Gassen zu setzen. Das war ein schwerer Fehler, aber man hat eingesehen, daß es ein solcher war, und man wird ihn nicht wiederholen.

Unstreitig die bedeutsamste Tat auf dem Gebiete der städtischen Denkmalpflege ist die Erschließung der Räume des Palazzo Vecchio, die Cosimo I. und Eleonora da Toledo, die prachtliebende Gemahlin dieses ersten Großherzogs von Toskana, bewohnt haben. Man durchschreitet die „Sala dei Gigli“ und bewundert die reiche Kassettendecke, die großartigen Fresken des Ghirlandajo und die Marmorfiguren, die Benedetto da Majano für die Portale geschaffen hat und die unlängst aus dem Bargello hierhergebracht worden sind. Durch den großen Empfangsaal mit seiner herrlichen geschnitzten Deckentäfelung und den Fresken des Salviati, welche die Geschichte des Camillus darstellen, gelangt man in die Kapelle der Prioren, die auf das reichste mit Bildern und Fresken geschmückt

ist, und durch eine ganze Flucht von Zimmern zu dem bedeckten Gange, der den Palast mit den Uffizien und mit dem Palazzo Pitti verbindet, und den Vasari in fünf Monaten erbaut hat. Eine ganz erstaunliche technische Leistung! In vielen der Säle fesseln herrliche Bildwebereien aus altem Mediceerbesitz den Blick. Auf 80 Millionen ist der Bestand an Gobelins, den die Stadt ihr eigen nennt, kürzlich bewertet worden.

Abb. 11. Palazzo Vecchio.
Studierzimmer des Großherzogs Francesco I. nach der Wiederherstellung.

Nur wenige Jahre hat die stolze Eleonora in den Räumen gehaust, deren Ausschmückung ihr Herrscherwille leitete; schon 1549 siedelte sie nach dem Pittipalast über, den sie durch Bartolomeo Ammanati ausbauen ließ.

Die Neuordnungen im Innern des Palazzo Vecchio hatten zur Folge, daß das sogenannte Quartier der Elemente mit seinem Freskenschmuck von den Bureaus der Stadtverwaltung geräumt wurde. Forschungen Giovanni Poggis führten dann unlängst zu einer vollständigen Wiederherstellung des Studierzimmers Großherzogs Fransesco I. (Text-Abb. 11). In diesem überaus reizvollen, durch Sinnbilder der menschlichen Tätigkeiten und durch Statuen geschmückten kleinen Raume hat man eine Beleuchtungsart zur Anwendung gebracht, dessen sich Besucher des Königlichen Schlosses in Berlin erinnern werden. Über dem Kranzgesims, das unter der Decke entlang läuft, sind unsichtbare Glühlichtbirnen angebracht, die den Raum wirkungsvoll beleuchten. In ähnlicher Weise ist der „Tesoretto", die großherzogliche Schatzkammer, mit Beleuchtungskörpern ausgestattet worden. Eine der letzten wichtigen Entdeckungen im weiteren Verlauf der Wiederherstellungsarbeiten war die Freilegung der Loggia der Eleonora da Toledo, mit reizenden Dekorationen von der Hand des Bacchiacca. Ferner hat die alte Hauskapelle Eleonoras durch Wiederaufstellung dreier Bilder Bronzinos, die von der Direktion der Uffizien zurückgegeben wurden, ihren ursprünglichen Altarschmuck wieder erhalten. Die drei Bilder, welche die Pietà, flankiert durch den Engel der Verkündigung und die Annunziata darstellen, ergeben mit den Fresken des Meisters, die sich an Ort und Stelle vorzüglich erhalten haben, einen Prachtraum, den die Besucher des Palazzo Vecchio gewiß bewundern werden.

Nachdem eine der wichtigsten Aufgaben städtischer Denkmalpflege in so lobenswerter Weise gelöst worden ist, möchten wir nicht versäumen, auf eine andere Aufgabe hinzuweisen, die Wiederherstellung des Palazzo di Parte Guelfa und seiner Umgebung, die vor einigen Jahren in Angriff genommen wurde, aber dann ins Stocken geraten ist. An der Stelle, wo die Zerstörungsarbeiten halt machten, die man vor zwei Jahrzehnten zum Zweck der Sanierung der inneren Stadt mit unerhörter Grausamkeit durchführte, hat sich in der Nähe der Kirche S. Biagio noch eine ganze Gruppe alter Häuser und Paläste erhalten, deren wichtigste der Palazzo di Parte Guelfa, der Palazzo Canacci und der Palazzo Giandonati sind. Wer von Piazza Vittorio Emanuele, dem heutigen Ersatz für den vielbeklagten alten Markt von Florenz, kommend, das Haus der Parte Guelfa aufsucht, erblickt beim Eintritt in die malerische Piazza S. Biagio rechts das düstere Gemäuer des Palazzo Giandonati, einen mächtigen gotischen Bau, dessen Treppenanlage vor allem bemerkenswert ist, als eines der wenigen noch vorhandenen Beispiele der altertümlichen Außentreppe, deren Lauf an der Seitenwand genau verfolgt werden kann. Von den anmutigen Sgraffitofriesen an der Fassade sind noch Reste erhalten. Daneben erhebt sich der schöne Palast der Canacci, der 1903 durch Prof. Castellucci im Äußeren geschmackvoll wiederhergestellt wurde. Gegenüber liegt die Kirche S. Biagio, die jetzt als Feuerwehrarsenal dient. Dann folgt der älteste Teil des Palazzo di Parte Guelfa, eines Magistratskollegiums, das 1267 von der Florentiner Guelfenpartei eingesetzt wurde, mit der Bestimmung, die eingezogenen Güter der verbannten Ghibellinen zu verwalten. Im fünfzehnten Jahrhundert entschloß sich diese Behörde zu einem großartigen Erweiterungsbau des Palastes (Text-Abb. 12), und kein Geringerer als Filippo Brunelleschi begann, um 1418, den Bau, der an Großartigkeit der Gesamtanlage seinen besten Schöpfungen nicht nachsteht. Im Jahre 1431 war Brunelleschis neuer Palast im Rohbau vollendet. Der gewaltige Audienzsaal im Hauptgeschoß zeigt ganz schlichte, nur durch



Abb. 12. Palazzo di Parte Guelfa.
Erweiterungsbau von Filippo Brunelleschi.

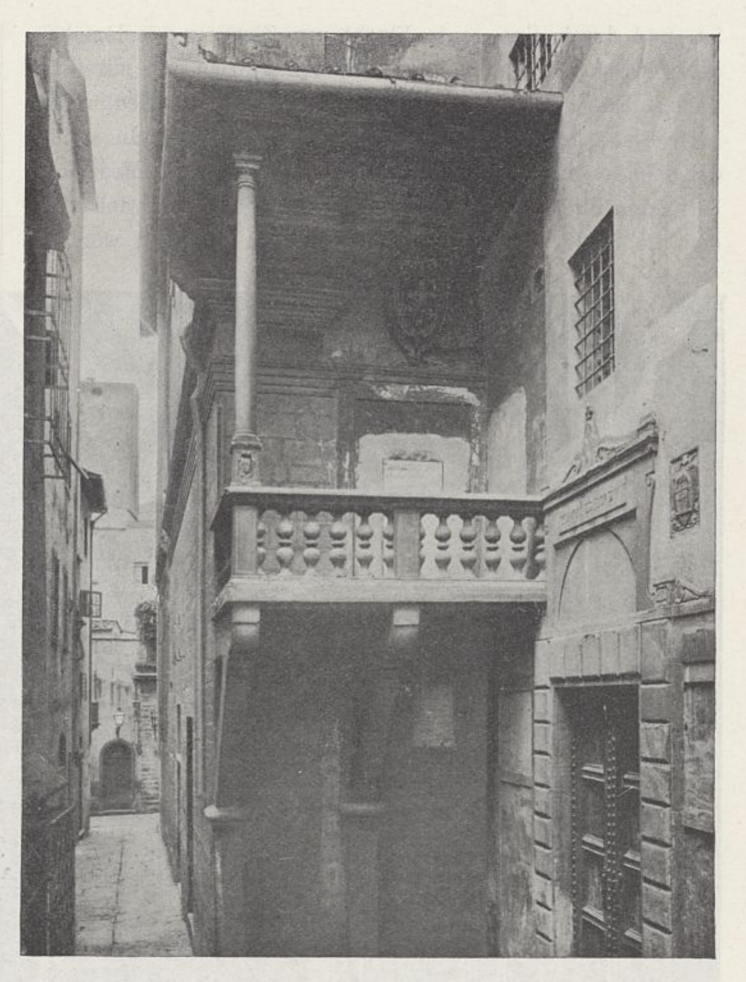


Abb. 13. Giorgio Vasaris Loggia am Palazzo di Parte Guelfa.
(Abb. 12 u. 13 Lichtbildaufnahmen von Alinari.)

mächtige kannellierte korinthische Pilaster und durch acht dreimal manneshohe Fenster gegliederte Wände. Oberer Abschluß der Pilaster sollte ein vollständiges Gebälk sein, und als Deckenschmuck waren anscheinend Kassetten geplant. Beide sind zu Brunelleschis Zeiten nicht zur Ausführung gekommen, wie denn die großartige Schöpfung auch im Äußeren unvollendet geblieben ist. Neuere Zeiten haben dann dem Bau noch übel mitgespielt. Eine plumpe Treppe wurde durch den Saal gelegt und dieser so in drei Geschosse zerlegt, die heute teils als Gemeindeschule, teils als Mannschaftsräume der Feuerwehr dienen. Ein schönes Marmorportal mit Bronzetüren, das einst in den jetzt schreiend bunt wiederhergestellten sogenannten „Saal Arnolfos" führte, aus dem Anfang des 15. Jahrhunderts, wurde in das Treppenhaus des Palazzo Vecchio gebracht und dort neben der Sala der Dugento eingemauert (s. Text-Abb. 14). — Als im Jahre 1557 ein Teil des Gebäudes



Abb. 14. Tür aus dem Palazzo di Parte Guelfa,
jetzt im Treppenhause des Palazzo Vecchio.
(Lichtbildaufnahme von Alinari.)

städtisches Leihhaus wurde, erfolgte ein gründlicher Umbau unter Leitung Giorgio Vasaris. In der engen Via di Capaccio erbaute Vasari das neue Portal und die malerische Loggia (sieh Text-Abb. 13), eine seiner liebenswürdigsten Schöpfungen. Seinem Umbau des großen Saales Brunelleschis entstammt eine einzelne Kassette, die unmittelbar auf dem Architrav des unvollendeten Gebälkes aufsitzt. Nur ein älterer Teil des Palastes, die an S. Biagio anstoßende Fassade, ist in den letzten Jahren auf Kosten der Stadt, allerdings ohne die zu Anfang des 15. Jahrhunderts nachweisbare Außentreppe, wiederhergestellt worden. Es wäre aber „ein Ziel, aufs innigste zu wünschen", daß die hier und am Palazzo Canacci ausgeführten Arbeiten an Brunelleschis Riesenbau, dem künstlerisch bedeutsamsten Teil der Häusergruppe, ihre Fortsetzung und zugleich den harmonischen Abschluß fänden.

Florenz, im Mai 1914.

Dr. Walter Bombe.

Der chinesische T'ing-Stil.

Eine baugeschichtliche Untersuchung.

Vom Regierungsbaumeister H. Schubart in Berlin.

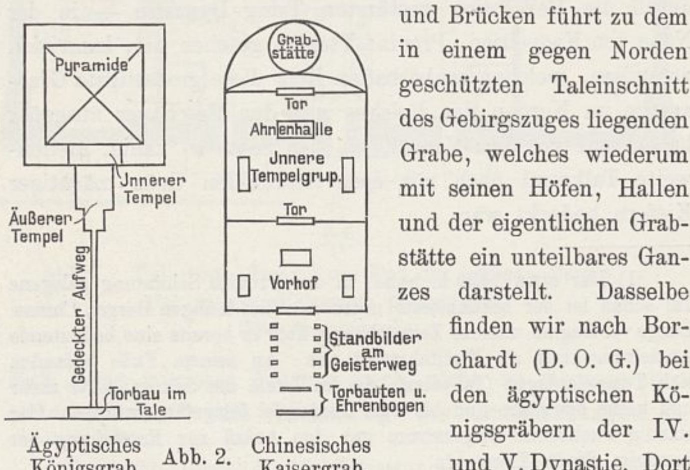


Abb. 1. Ming-Gräber (Sche san ling). Nach einer chinesischen Tuschzeichnung.

Einleitung. Die Architektur Chinas und seiner von ihm stark beeinflußten Nachbarländer Korea und Japan fesselt jeden Fremden durch ihren Aufbau und ihre Planung, durch ihre Baustoffe und ihre konstruktiven Eigentümlichkeiten. Die uns Europäern ungewohnten Formen sind als das Ergebnis besonderer Entstehungsverhältnisse anzusprechen. Im Laufe von Jahrtausenden hat sich in China eine bis ins kleinste durchgeführte Rangordnung herausgebildet. Dem allgemein verbreiteten Bestreben der Chinesen, sich durch Ablegung wenigstens einer der oft sehr umständlichen Staatsprüfungen einen Grad zu sichern, ist die Vorherrschaft der Literaten zuzuschreiben. Sie haben stets ihre Vorrechte zu wahren gewußt, die sich — rein äußerlich betrachtet — selbst in ihren Behausungen widerspiegeln. Die Abmessung der Gehöfte, die Höhe und Ausbildung der Dächer, ja die Form der Fenster sind genauen Vorschriften unterworfen. So ist es erklärlich, daß die künstlerisch freischaffende Eigenart vielfach unterdrückt wurde. Von Baukünstlern in unserm Sinne kann demnach dort nicht gesprochen werden. Die großen Aufgaben auf dem Gebiete der Architektur, wie Tempel-, Grab-, Palastbauten usw., lösen in erster Linie die Literaten nach festen Regeln, dann die Handwerker. Daß ganz bedeutende Bauwerke in allen Teilen des ungeheuren Reiches und zu allen Zeiten entstanden sind, spricht nicht allein für die starre, aber dennoch lebensvolle Ordnung des chinesischen Staatswesens, sondern auch für das künstlerische Empfinden unter Literaten und Handwerkern. Aus diesem Zusammenwirken von Geist und Geschicklichkeit, wenn ich mich so ausdrücken darf, sind jene auf uns so nachhaltig wirkenden Palast-, Tempel-, Grab- und Torbauten entstanden, mit denen oft die geringsten der Söhne des Han vertrauter sind, als bei uns manche Gebildete mit den Perlen der Architektur.

I. Der Begriff der Baueinheit.

Unter „Bauwerk" ist nicht ein Monumentalbau im westländischen Sinne zu verstehen, sondern es ist der Hauptbau einer oft über weite Flächen verteilten Baugruppe, die, von einer mächtigen Mauer umzogen, mit ihren Gärten und Terrassen eine Einheit darstellt. Um eine solche Anlage zu veranschaulichen, ist eine chinesische Zeichnung (Abb. 1 u. 3) der im Norden von Peking errichteten Ming-Gräber (Ming-Dynastie 1368 bis 1644) wiedergegeben. Der Schen lu (Geisterweg) mit seinen Ehrenpforten, Toren, Standbildern und Brücken führt zu dem in einem gegen Norden geschützten Taleinschnitt des Gebirgszuges liegenden Grabe, welches wiederum mit seinen Höfen, Hallen und der eigentlichen Grabstätte ein unteilbares Ganzes darstellt. Dasselbe finden wir nach Borchardt (D. O. G.) bei den ägyptischen Königsgräbern der IV. und V. Dynastie. Dort



Ägyptisches Königsgrab. Abb. 2. Chinesisches Kaisergrab.

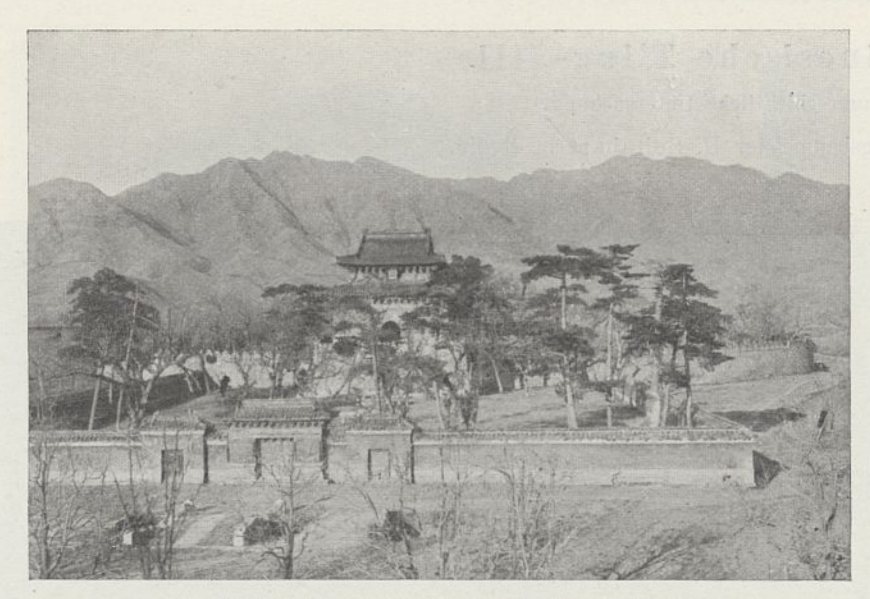


Abb. 3. Kleinere Grabanlage der Ming-Gräber (Sche san ling).
Tumulus von einer Ringmauer umgeben.

stellt die Pyramide nur einen Teil jener großzügigen Grabanlage dar, bestehend aus dem Torbau im Tale, dem gedeckten Aufweg, dem äußeren und inneren Tempel und dem Grabe selbst, der Pyramide. In der Abb. 2 ist eine Darstellung der beiden, je eine Einheit verkörpernden Grabanlagen versucht.

Gerade die Kaisergräber des Nordens sind für die Beurteilung der chinesischen Baukunst von Bedeutung. Sie zeigen, wie man die architektonische Höhe durch eine gleich eindrucksvolle Flächenausdehnung zu ersetzen verstand und wie die an sich durch feste Regeln gebundene und daher in ihrer Planung reizlose Einzelgruppe von Gebäuden (die sogenannte Yamenform oder Yamenanlage, welche noch näher zu besprechen ist) unter Zuhilfenahme der Natur zu einem lebensvollen und künstlerischen Ganzen vereinigt wurde. Es würde zu weit führen, diese bedeutendste Grundform der chinesischen Baukunst noch an anderen Anlagen, z. B. dem eindrucksvollen Tai miau [1]) mit Tai schan weiter zu verfolgen. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß die Baukunst des fernen Ostens in Wechselwirkung mit der Natur entstanden ist und nur im Verein mit ihr bewertet werden kann.

Die Ming-Gräber sind heute ihres Wälderschmuckes entkleidet. Felder dehnen sich zu beiden Seiten des Geisterweges aus. Die Steinkolosse und Marmorbögen mit ihrer verwitterten Bemalung ragen unvermittelt aus der zerfahrenen Straße. Wer die wohlbehüteten Hsilings (Westgräber — der durch die Revolution gestürzten Tsing-Dynastie — in der Nähe von Kaopeitien, Provinz Tschili) gesehen hat, kann sich vorstellen, welchen zauberhaften Reiz diese großartigste Grabanlage im Norden des Reiches auf den Beschauer ausgeübt haben muß vor dem Verfall, als der heute so kahle, meilenweite Talkessel noch mit dem tiefdunklen Grün mächtiger Kiefern bedeckt war.

1) Der etwa 1450 m hohe, in der Provinz Schantung gelegene Tai schan ist der berühmteste unter den fünf heiligen Bergen Chinas. Lange vor Beginn unserer Zeitrechnung übte er bereits eine bedeutende Anziehungskraft als Wallfahrtsort aus. An seinem Fuße befanden sich Tempelanlagen (Tai miau), die im Laufe der Jahrhunderte mehr und mehr erweitert und bis zum Berggipfel fortgeführt wurden. Der ständig wachsende Pilgerstrom gab den Anlaß zur Entstehung der heutigen Stadt Tainganfu.

II. Die Yamenform.

Mehrgeschossige Bauten werden in China nur äußerst selten zu Wohnzwecken verwendet. Selbst in einer stark bevölkerten Stadt wie Peking herrscht das einstöckige Haus ohne Keller und Dachboden vor. Erst dem westländischen Einflusse und den damit verbundenen veränderten Lebensbedingungen ist es neben den steigenden Bodenpreisen zuzuschreiben, daß übereinander angeordnete Wohnungen besonders in den Hafenstädten gebaut und benutzt werden. Mit zäher Anhänglichkeit hat man die Bauweise der Ahnen, die Architektur der Fläche, beibehalten. Sowohl im dürftigsten Bauerngehöft, wie in den großartigsten Palast-, Tempel- und Grabanlagen kehrt mit seltenen Ausnahmen stets eine als Grundform anzusprechende Baugruppe, die mit dem Ausdruck „Yamenform“ bezeichnet zu werden pflegt, wieder. In den Abb. 5 u. 6 ist diese Form in einfacher und erweiterter Zusammensetzung dargestellt. Der Grundplan Abb. 5 gibt ein rechteckiges, von einer Mauer umgebenes Gehöft wieder. An seiner Nordgrenze erhebt sich das bei bedeutenderen Bauwerken auf einer Plattform ruhende, eingeschossige Haupthaus mit einer nach Süden sich öffnenden Front. Die oft sehr schmale Vorhalle verleiht diesem Hause das Gepräge erhöhter Bedeutung gegenüber seinen beiden Nachbarn an der Ost- und Westgrenze. Der Mittelbau dient Wohnzwecken, in den Seitengebäuden befinden sich die Küchen und Wirtschaftsräume. Gewöhnlich ist das Gehöft nur durch ein südliches Tor zugänglich. Hinter ihm wird zur Fernhaltung böser Geister eine Mauer errichtet, die dem Bestreben des Chinesen, sich gegen die Außenwelt abzuschließen, beredten Ausdruck verleiht. Der Grundplan Abb. 6 und das hierzu gehörige Schaubild Abb. 4 gibt die erweiterte Yamenform wieder. Sie entsteht durch die Aneinanderreihung zweier oder mehrerer Gehöfte, je nach der Stellung des Besitzers. In den Vorhöfen treten dann an die Stelle der nördlichen Haupthäuser die Torbauten als ständige Betonung der Achse und des terrassenförmig nach Norden ansteigenden Mittelweges. Die östlichen und westlichen Nebengebäude bieten den oft zahlreichen Beamten und Dienern Unterkunft. Die in der Abb. 6 gezeigte „erweiterte Yamenform“ stellt auch nur eine Baugruppe geringeren Umfanges dar. Sie gibt aber einen Begriff von der Art des Aneinanderreihens und des terrassenförmigen Aufbaues zur Erzielung der architektonischen Steigerung. Diese wird erhöht durch Inschriften und die Häufung von Ornamenten aller Art. Bei großen Tempel- und Palastanlagen, wie beispielsweise in Tainganfu (Abb. 7) und Peking (Provinz Tschili), wiederholt sich die einfache Yamenform nicht allein in der Nord-Südrichtung, sondern tritt auch, getrennt durch weite, schöne Gärten, östlich und westlich der Hauptachse auf. Stets schließt eine mächtige Mauer alle zu einer Einheit zusammen.

Nach F. S. Couvreur — S. J. —, Dictionnaire classique de la langue Chinoise (Ho kien fou 1904, S. 821), bedeutet 衙門-Yamen den Wohn- und Amtssitz eines Zivil- oder Militärbeamten. Die im Jahre 1776 erschienenen, lehrreichen Memoiren [2]) der Jesuiten stellen aus dem „Chou king“ und

2) Mémoires concernant l'histoire, les sciences, les arts.... des Chinois. Paris-Nynon, S. 222.

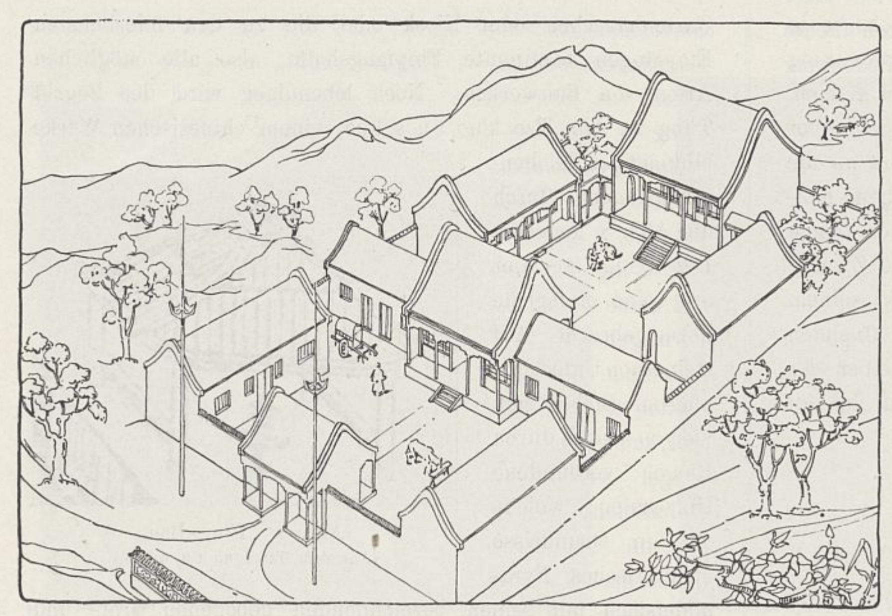
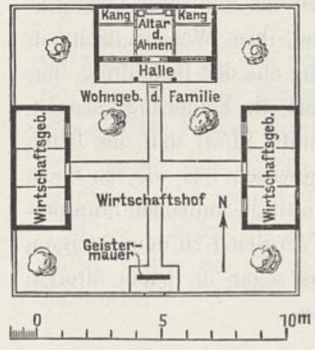


Abb. 4. Ansicht der erweiterten Yamenform.



Einfache Yamenanlage.
Abb. 5.

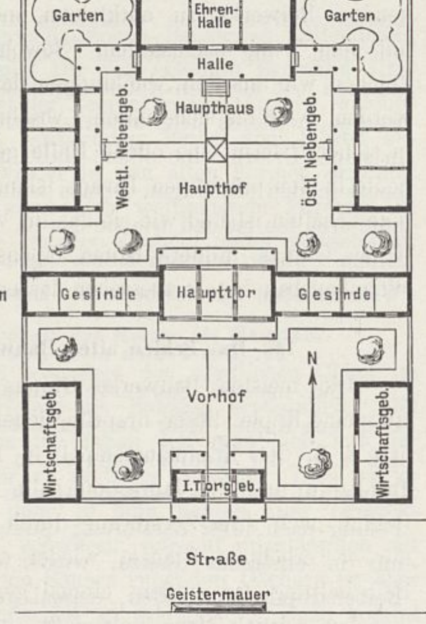


Abb. 6. Erweiterte Yamenanlage.

den „Alten" über die Architektur fest, daß die Grundform des Palastes, die Yamenform, unter der Chang-Dynastie (1766 bis 1122 v. Chr.) „erfunden" sei. Der Bericht fährt dann fort: „Hoai-nan tsée, Luchi (taoïstische Philosophen) usw. beschreiben das Haus des guten Yao (2356 bis 2258 v. Chr. nach Fries, Geschichte Chinas) als eine Bauernhütte. Danach bestand das Dach aus Stroh und Erde, die Sommerregen ließen darauf Gras wachsen und überzogen es mit Grün." Nach der Beschreibung der Höfe und Häuser hatte dieser Palast des Yao die Form eines einfachen Yamens mit Vor- und Haupthof. — „Das ist noch heute der allgemein gebräuchliche Grundplan aller großen Paläste", bemerkt der Schreiber und fährt fort: „Der Chou-king berichtet noch im selben Kapitel Chun-tien, daß Chun bei seiner Krönung die vier Tore der Empfangshalle (des T'ings, den man sich auf Abb. 6 in der Mitte des Haupthofes der erweiterten Yamenanlage zu denken hat) öffnen ließ, um von jedermann gehört zu werden. Was sich damals aus der Kleinheit des Bauwerks als Notwendigkeit ergab, ist seitdem eine Vorschrift der Größe und ein Staatsgesetz für das erhabene Gebäude geworden, das die Europäer Thronsaal nennen. Es erhebt sich auf einer hohen, weiß-marmornen Plattform, geschmückt mit allem, was unsere Architektur an herrlichem erdacht hat und öffnet sich tatsächlich nach allen vier Himmelsrichtungen durch große Tore, die auf die schöne, ringsumlaufende Galerie führen."

Da der „Chou-king"[3]) unter der Chou-Dynastie (1122 bis 249 v. Chr.), also weit nach den oben geschilderten Ereignissen entstanden ist, so kann ihm für jene mythische Zeit kein geschichtlicher Wert zugesprochen werden. Dagegen darf wohl die Schlußfolgerung gezogen werden, daß die unter der Chou-Dynastie herrschenden Ansichten über die Entwicklung der chinesischen Baukunst getreu wiedergegeben sind. Diese Feststellung ist für die vorliegende Untersuchung insofern von Wert, als uns keine Bauwerke aus jener Zeit erhalten zu sein scheinen. Wichtig sind auch die gegebenen Überlieferungen von der Einfachheit königlicher Paläste, die das

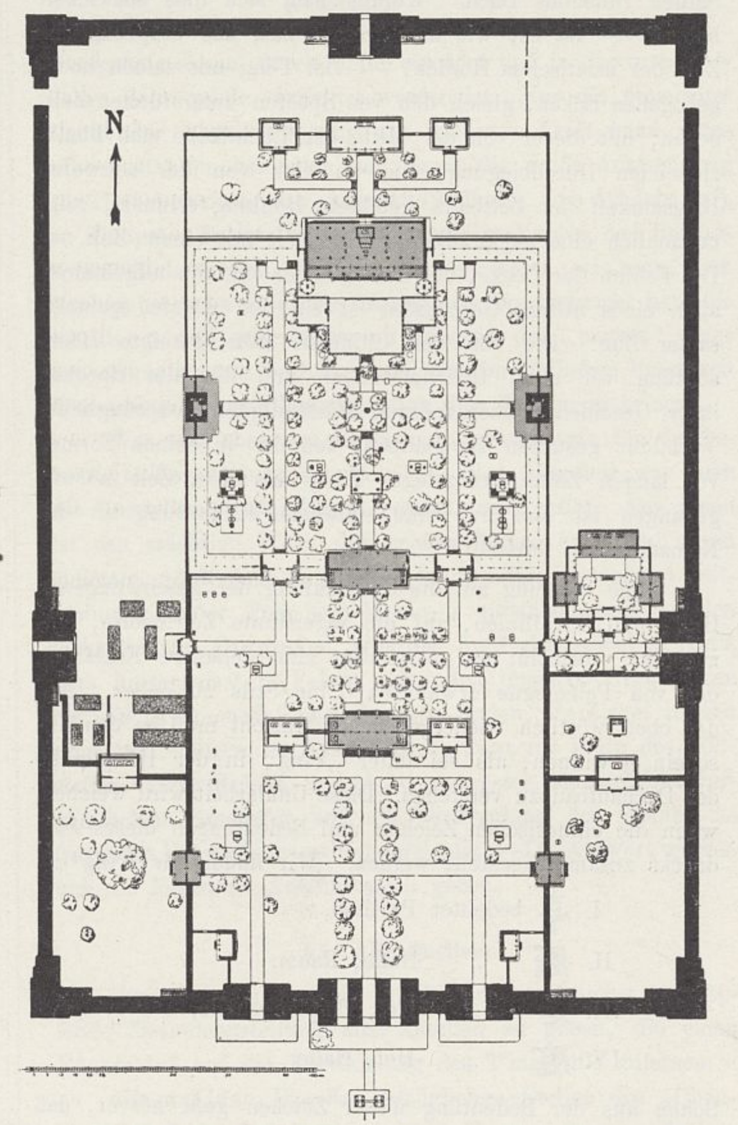


Abb. 7. T'ai-miau, Tempel am Fuß des heiligen Berges T'ai-shan in T'ainganfu (Schantung).
(Nach Boerschmann.)

Maß eines mittleren Yamens noch nicht zu überschreiten schienen, ferner die Andeutung des Dachdeckungsstoffs,

3) Grube, Gesch. d. chin. Literatur. — Grube, Religion und Kultur der Chinesen.

bestehend aus Stroh und Lehmschlag, wie er noch heute zu Bauten geringeren Umfanges und geringerer Bedeutung verwendet wird, und endlich die Erwähnung der kleinen, allseitig zu öffnenden Empfangshalle. Der Geschichtschreiber des achtzehnten Jahrhunderts bietet uns im Anschluß an die Überlieferungen einen lehrreichen Vergleich mit einem neuzeitlichen Thronsaal. Einen annähernden Begriff von einem solchen ursprünglichen Bauwerke für repräsentative Zwecke gibt der kleine Kiosk aus Tsinanfu (Abb. 9) mit seinem Unterbau, seinem Säulengang und dem allseitig zu öffnenden Mittelbau. Als weiteres Beispiel ist in Abb. 10 einer der beiden, den großen Tempel Tai miau in Tainganfu flankierenden Pavillons beigefügt.

III. Der Begriff T'ing.

Paléologue sagt in seinem 1887 erschienenen Werke:[4]) „Die Grundform der chinesischen Konstruktionen ist der T'ing. Es ist dies ein geschweiftes und überhängendes, auf kurzen Säulen ruhendes Dach. Woraus mag sich dies entwickelt haben? — Ist es, wie man gesagt hat, das ursprüngliche Zelt der asiatischen Horden? — Der T'ing mit seinen hochgebogenen Ecken, gleich den von Speeren unterstützten Zeltecken, mit dieser von der Mitte der Dachfläche sich hinabziehenden Durchbiegung, die an eine von der schweren Biegsamkeit der Zeltbahn gebildete Höhlung erinnert, zeigt tatsächlich eine augenfällige Ähnlichkeit mit einem Zelt. — Das Fehlen der Decke, der Seitenfenster und im allgemeinen auch eines oberen Geschosses ist ein den meisten gemeinsamer Zug. Die von den Chinesen stets gezeigte Hochachtung vor alten Überlieferungen und die alle Epochen ihrer Geschichte überdauernde Beständigkeit ursprünglicher Vorbilder gestatten zu glauben, daß der in seinen Formen vor langen Zeiten festgelegte T'ing aus dem Zelt hervorgegangen ist und nur eine schwache Erinnerung an das Nomadenleben darstellt."

Ohne vorläufig auf die Entwicklung der geschwungenen Grat- und Trauflinien, auf die sogenannte Zelttheorie, einzugehen, erscheint es notwendig, eine genauere Erklärung des von Paléologue erwähnten T'ing-Stils zu geben. Aus der oben wörtlich wiedergegebenen Ansicht muß es den Anschein gewinnen, als sei unter „t'ing" in der Hauptsache der Dachaufbau zu verstehen. Diese Unklarheit wird weichen, wenn die chinesischen Zeichen und Bedeutungen dieses Ausdrucks zusammengestellt werden. Wir finden für T'ing[5]):

I. 亭 bedeutet Pavillon,
II. 廳 „ Halle, Raum,
III. 廷 „ Hof, Empfangshalle,
IV. 庭 „ Hof, Halle.

Schon aus der Bedeutung dieser Zeichen geht hervor, daß wir es weniger mit dem Dache zu tun haben, als vielmehr mit einem ganzen Gebäude, dessen Verwendung vielfach wechseln kann. Unter T'ing versteht man Pavillon oder Gartenhäuschen oder Kiosk oder die zu den feierlichsten Empfängen bestimmte Empfangshalle, also alle möglichen Arten von Bauwerken. Noch lebendiger wird der Begriff T'ing in dem Tze k'uo t'u schuo, einem chinesischen Werke bildmäßiger Zeichenerklärungen, durch die Abb. 8 gegeben. Der T'ing ist hier auf seine einfachste Form gebracht. Auf steinernen Unterlagsplatten erheben sich vier, zu zweien durch Riegel verbundene Holzsäulen, welche ein im Grundrisse quadratisches Pyramidendach mit seinen bezeichnenden gebogenen Grat- und Trauflinien tragen. Es fällt nicht schwer, die drei der Wirklichkeit entnommenen Pavillons (Abb. 9 bis 11) ihres schmückenden Beiwerks zu entkleiden und ihre Wesensgleichheit mit dem T'ing festzustellen. Sowohl aus der Bedeutung der Zeichen wie aus den Abbildungen darf die Folgerung gezogen werden (weiteres siehe unten, Abschnitt XIV), daß der T'ing in seiner Urform eine offene Halle gewesen ist, wie sie noch heute in den prächtigen Divans islamitisch-indischer Fürstenhöfe erhalten ist und wie sie das im Vergleich zu dem jetzigen Klima Chinas mildere Klima Japans sogar in jedem älteren Wohnhausbau hat fortbestehen lassen.

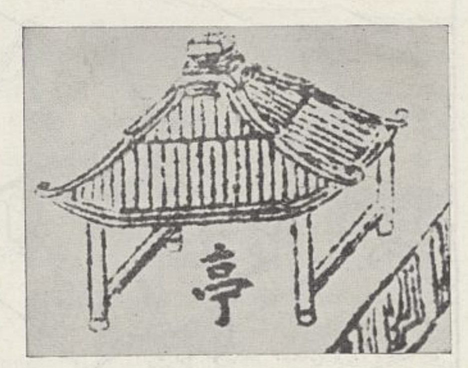


Abb. 8. T'ing-Bau.
(Aus dem Tze k'uo t'u schuo.)

IV. Das Fehlen alter Bauwerke in China.

Die meisten Bauwerke Chinas von einiger Bedeutung sind eine Kopie dieser ursprünglichen Form. — Bekannt ist, daß z. B. der Konfuziustempel in Küfu, der Tai miau in Tainganfu und die Jahresopferhalle des Himmelstempels in Peking nach ihrer Zerstörung durch Feuer in gleicher Form, nur in erhöhtem Glanze, wieder errichtet wurden. Trotz Beibehaltung der großen, einmal gegebenen Form wird sich manches zeitlich Neue unbewußt oder bewußt Eingang verschafft haben. Es ist daher erklärlich, daß eine zeitliche Einteilung der Formen in China durch diese ständigen Erneuerungen im alten Sinne außerordentlich erschwert würde. — Für den Chinesen ist ein Tempel, ein Palast usw. nur dann neu, wenn er zu seiner Zeit errichtet ist. Um zu einem greifbaren Ergebnis zu kommen, bedarf es daher der Feststellung: Wie mag die älteste Form des chinesischen Hauses von einiger Bedeutung ausgesehen haben, und wie kann sich der heutige T'ing-Stil aus ihr entwickelt haben?

Daß in China kein Bauwerk aus den ältesten Zeiten des Reiches bekannt ist und daß in dem, was vorhanden, die fertige, seit alters ausgebildete Kunst erblickt werden muß, erschwert es, Klarheit über den zeitlichen Entwicklungsgang der Architektur des Ostens zu gewinnen. Holz und Stein, Stroh und Ziegel werden noch heute in derselben Weise verwendet wie vor mehreren tausend Jahren. Entwicklungen, wie wir sie an den Bauwerken Europas und der alten Welt studieren können, sind im fernen Osten nur aus den spärlichen Überlieferungen und dem heute Bestehenden zu folgern, da das Klima und die ständigen Revolutionen schnell ihr Zer-

4) L'art Chinois — Paris, Picard et Kaan.

5) Die Zusammenstellung der Zeichen verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Herbert Müller vom Museum für Völkerkunde in Berlin.



Abb. 9. Pavillon am Lotosteich in Tsi nan fu (Shantung).

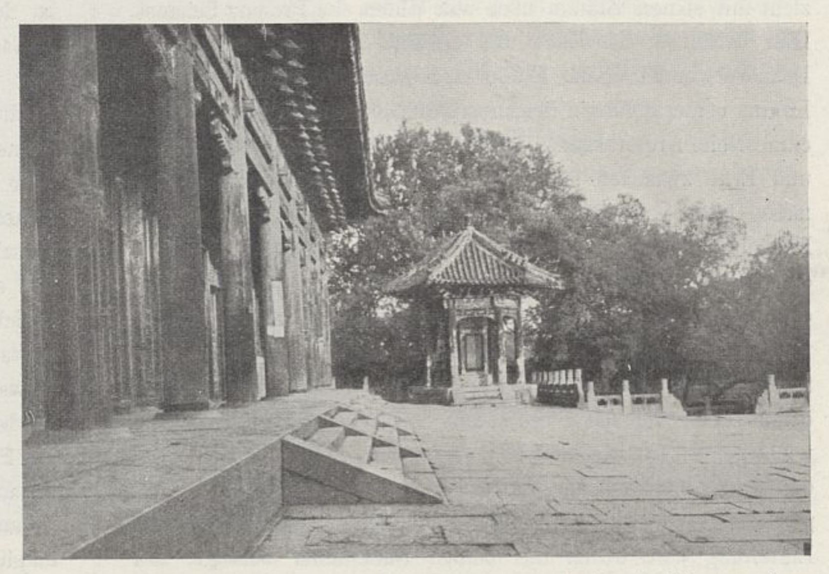


Abb. 10. Pavillon neben dem Haupttempel im Tai miau in Tai ngan fu (Shantung).

störungswerk an den unzulänglichen Baustoffen vollendeten. Ein bezeichnendes Beispiel für das ständige Erneuern alter bedeutender Bauten bietet der Tempel in Ise (Japan), welcher nach einer vom Staate bestimmten Reihe von Jahren abgebrochen und immer wieder in den alten Formen errichtet wird. — Leider fehlt eine solch weitgehende Fürsorge in China; daher der oft so traurige Zustand vieler bedeutender Bauwerke.

V. Die Vorherrschaft des Holzes als Baustoff.

Bei der Holzarmut besonders des nördlichen China ist die Vorherrschaft des Holzes als Baustoff erstaunlich. Die Bevorzugung des Holzes für Japan hat man sich mit der ständigen Erdbebengefahr zu erklären versucht. Dies ist jedoch nicht zutreffend, denn in dem Fehlen aller Dreieckverbände, in den hohen, schweren, nur auf unzulänglich mit dem Baugrund verankerten Säulen ruhenden Dächern ist eher eine Gefahr als eine Sicherheit zu erblicken.[6]) Dazu kommt noch die große Feuergefährlichkeit der Baustoffe. Es gibt in China kaum ein bedeutendes Bauwerk, welches nicht wenigstens einmal durch Brand zerstört und in der ursprünglichen Form wieder errichtet worden ist. Nur die ungeheure Macht der Ahnenverehrung als treibende Kraft kann jenes zähe Festhalten am Alten und damit die große Anstrengung zur Herbeischaffung des „nanmu" (Südholz), eine Art Jaharra[7]), zu Tempel-, Palast- und Grabbauten im Norden des Reiches verständlich machen. Bewundernswert ist es, wie man, dem Machtgebot jeder Dynastie folgend, es fertiggebracht hat, die mächtigen und sehr schweren Stämme des „nanmu" unter den ungünstigsten Verhältnissen aus den südlichen Provinzen über tausende von Kilometern nach dem Norden zu bringen.

Was mag aber nun der Grund gewesen sein für die bevorzugte Verwendung von Holz? — Von altersher war doch die Herstellung guter Ziegel bekannt und geübt. Aus ihnen ist das mächtige Werk der großen Mauer errichtet, deren äußerste, nördlichste im zweiten Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung unter Tsin-schi-huang-ti entstand, und bei den bedeutendsten Bauwerken, wie dem Konfuziustempel in Küfu, dem Kaiserpalast in Peking oder den jüngeren Grabanlagen aus der Ming- und Tsing-Dynastie finden wir Ziegel in den geputzten Mauern der Hallenbauten, zwar zur Rolle des Füllstoffes herabgedrückt, und es ist zugunsten eines leichter vergänglichen Baustoffes auf die Verwendung des Steines als tragendes Konstruktionsmittel verzichtet. — Die Antwort werden uns die folgenden Ausführungen geben.

VI. Alte Quellen.

Zunächst soll versucht werden, eine möglichst erschöpfende Zusammenstellung alter Quellen zu geben, die einen Rückschluß auf die Entwicklung des T'ing-Stils zulassen.

Die auf den Hausbau bezüglichen Stellen des „Chouking" (S. 501) sind bereits bei der Besprechung der Yamenform erwähnt. Über die Bauart geschlossener Häuser berichtet eine Stelle im „Buche der Oden". Danach „überläßt



Abb. 11. Pavillon im Biwasee (Hondo — Japan).

6) Siehe: Transactions of the asiatic Society of Japan, Vol. VI part II, 1878: „Some remarks on Constructions in Brick and Wood" by George Cowley.

7) „Südholz" ist ein Volksausdruck. Das Holz selbst hieß in alter Zeit „nan". Fälschlicherweise gab man diesen Eigennamen durch das Zeichen für „Süden" wieder und fügte „mu" = Holz hinzu.

König Wen[8]) (Wen-wang) den ihn bedrohenden tartarischen Stämmen, um den Frieden zu erhalten, seine Wohnsitze und zieht mit seinem Stamm nach dem Süden der Provinz Schansi. Hier bebaut er das Land und errichtet sich ein neues Haus. Dazu verwendet er das Bleilot und einen hölzernen Winkel.“[9]) Edkins bemerkt hierzu in seinem unten erwähnten Aufsatze über chinesische Architektur: „Planken wurden zusammengebunden und Erde zwischen sie gebracht. Diese festgestampfte Erdmasse bildet eine Mauer. Das ist auch heute noch die im Norden gebräuchliche Weise, Erdmauern herzustellen. Wenn die Mauer vom Regen fortgewaschen ist, so stampft man eine neue. Diese einfache Bauart entsprach einem unentwickelten Zustande der Gesellschaft. Auf diese Weise konnte man Häuser sehr schnell errichten.“ Diese Beschreibung bedarf einer für das Verständnis der chinesischen Bauweise wichtigen Ergänzung: Die sehr einfachen, rechteckigen Häuser der großen Masse des Volkes (s. Abb. 5) bestehen für gegewöhnlich aus drei nebeneinander gelegten Räumen. Diese Einteilung wird durch die beiden Dachbinder bedingt, mit denen die hölzernen, oft sehr kunstvoll durchbrochenen und geschnitzten Trennwände verbunden sind. Die Größe eines solchen Raumes pflegt man nach „kiën“[10]) zu bemessen. Dieses Maß wechselt bei Bauten verschiedener Art (Tore, Paläste, Tempel, Wohnhäuser). In gewöhnlichen Häusern umfaßt ein „kiën“ etwa 10 bis 12 qm Grundfläche. Auf den aus Feldsteinen oder Findlingen errichteten Sockel wird das Fachwerk des Hauses mit seiner Dachkonstruktion gesetzt. Dann erst stellt man aus Brettern, die von der äußeren und inneren Flucht der Wandgefache einen angemessenen Abstand haben, eine Hohlform für die raumumschließenden Wände her (Abb. 12). Wird in diese der mit Gras und Stroh vermischte Lehmschlag gestampft, so umhüllt er die Hölzer und verhindert ihr vorzeitiges Verfaulen. Es mag noch erwähnt werden, daß man diesen heute noch sehr häufigen Lehmpisémauern durch einen außen angebrachten Kalk- oder Gipsputz größere Beständigkeit gibt. Das hölzerne Rahmenwerk ist auch bei den T'ing-Bauten meist der Ausgangspunkt aller Konstruktionen, da es stets das tragende Glied zu sein pflegt.

Hohlraum f. Lehmpisémasse
Außenkante Sockel
Stiele
Schalbretter
Abb. 12.

Leider sind uns in China, wie schon hervorgehoben, keine Holzbauten aus dem siebenten und achten Jahrhundert erhalten. Die außerordentlichen klimatischen Einflüsse, welche an den aus den letzten Jahrzehnten stammenden Bauwerken in allen Teilen des Reichs zu erkennen sind, nehmen selbst den Harthölzern die längere Lebensdauer. Es ist daher für unsere Betrachtung lehrreich, daß wir in Chinesisch-Turkestan in den Ausgrabungen von Marc Aurel Stein Wohnhausbauten aus dem siebenten und achten Jahrhundert (zur Zeit der chinesischen T'ang-Dynastie) haben und zum Studium der ursprünglichen Bautechnik heranziehen können.[11]) Man sollte glauben, daß bei dem ständigen Verkehr zwischen Osten und Westen, welcher sich seit den frühesten Zeiten fast ausschließlich auf die nördlichen Straßen zwischen Kuen lun und Tien schan, durch Ost-Turkestan und das Tarimbecken vollzog, bei dem Hin- und Herwogen östlicher und westlicher Völkerschaften und durch die Verbreitung des Buddhismus und des Islam über diese Gegenden hinweg ein besonderer Hochsitz der Baukunst geschaffen worden wäre. Nichts von alledem. Obgleich China durch die Reisen eines Fa Hian im vierten Jahrhundert und eines Hsuan tsang im siebenten Jahrhundert n. Chr. wichtige Anregungen auf philosophischem und künstlerischem Gebiet empfing, obgleich die aus der Zeit Alexanders des Großen stammende indische Gandharakunst auf diesen großen Umwegen in das Reich der Mitte ihre Einflüsse durch den Buddhismus geltend machte, verharrte Ost-Turkestan in seinem unentwickelten Zustande. Dutreuil de Rhins[12]) schreibt darüber: „Die heute Chinesisch-Turkestan bewohnende Mischrasse hat niemals mehr als eine Zivilisation ursprünglichster Art erreicht, obgleich sie schon seit sehr langer Zeit der niedrigsten Stufe der Barbarei entrückt war. Wenn sie auch schnell einen gewissen Kulturgrad erklomm, so gelang es ihr doch kaum, ihn zu überschreiten; es war dies eine Folge der ungünstigen örtlichen Lebensbedingungen.“ Er führt diesen Gedanken (S. 59) weiter aus: „Der Wert einer menschlichen Gesellschaft ist bis zu einem gewissen Grade aus der Größe, Festigkeit und Schönheit der Gebäude, die sie errichtet, zu ermessen. Es scheint aber, daß man zu keiner Zeit in der Kaschgarei etwas Schönes, Großes, noch etwas Dauerhaftes gebaut habe, und es gibt wohl kaum ein Land, wo sich die Ruinen im allgemeinen in einem traurigeren Zustande befinden.“

Durch das Heranziehen dieser Bauten Ost-Turkestans kann daher kein Vergleich mit den chinesischen Bau-

8) Siehe: Journ. of the China Branch of the Royal Asiatic Society. — Shanghai, Vol. XXIV, Nr. 3, 1889/90. Aufsatz von Edkins: „Chinese Architecture“, S. 260.

9) Edkins gibt in dem erwähnten Aufsatz die Stelle mit „Wall-frame“ wieder.

10) F. S. Couvreur, S. J., Ho kien fou 1904 gibt im Dictionnaire classique de la langue Chinoise auf S. 969 folgende vier Zeichen für

間 閒 [illegible] [illegible]

„kiën“ und die Erklärung: „Porte à deux battants qui est entr'ouverte et laisse pénétrer les rayons de la lune ou du soleil; intervalle de lieu ou de temps, dans l'intervalle; entre, parmi, au milieu, durant le temps de.“

11) Siehe M. A. St., Ancient Khotan, S. 202, 246 und 256.

12) Mission Scientifique dans la Haute Asie. — 1890 bis 1895, Paris, Leroux, S. 55.

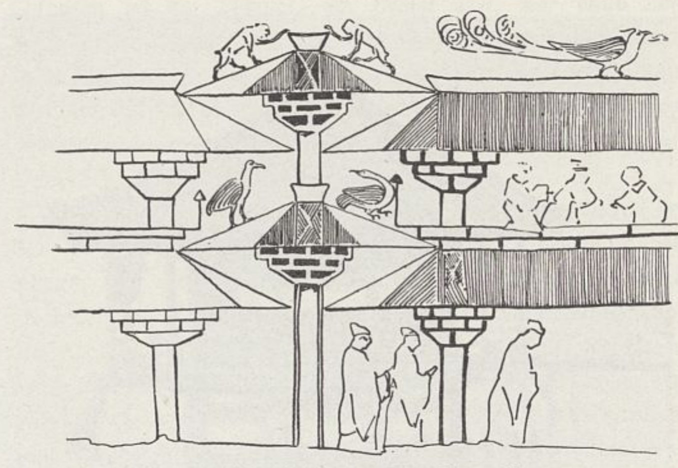


Abb. 13. Chambrette du Hiao T'ang Chan.
Zeit: Han-Dynastie 200 v. Chr. bis 220 n. Chr.
(Nach Chavannes, Mission Archéologique, Pl. XXV.)

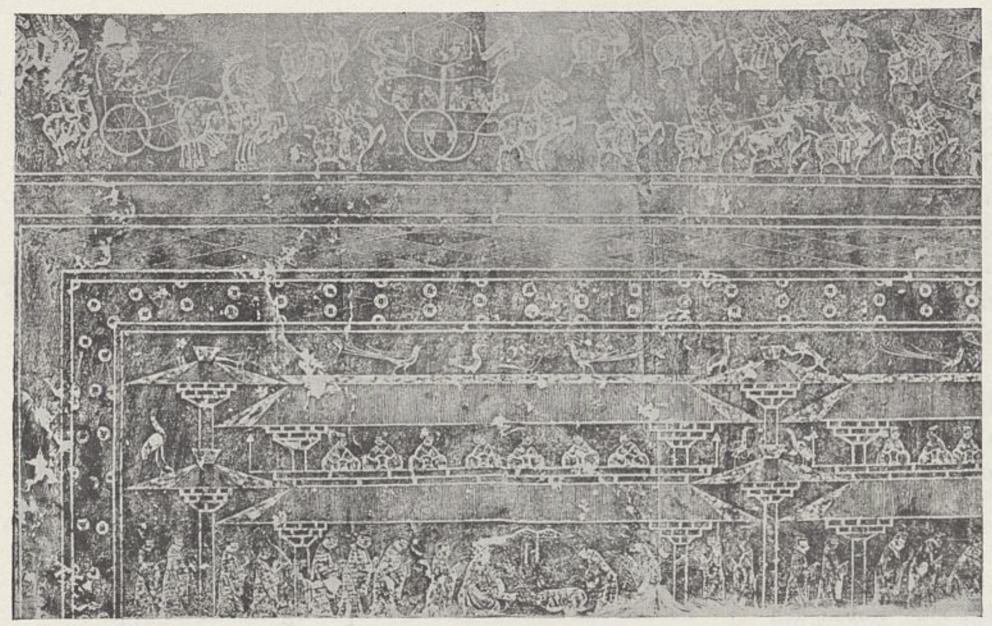
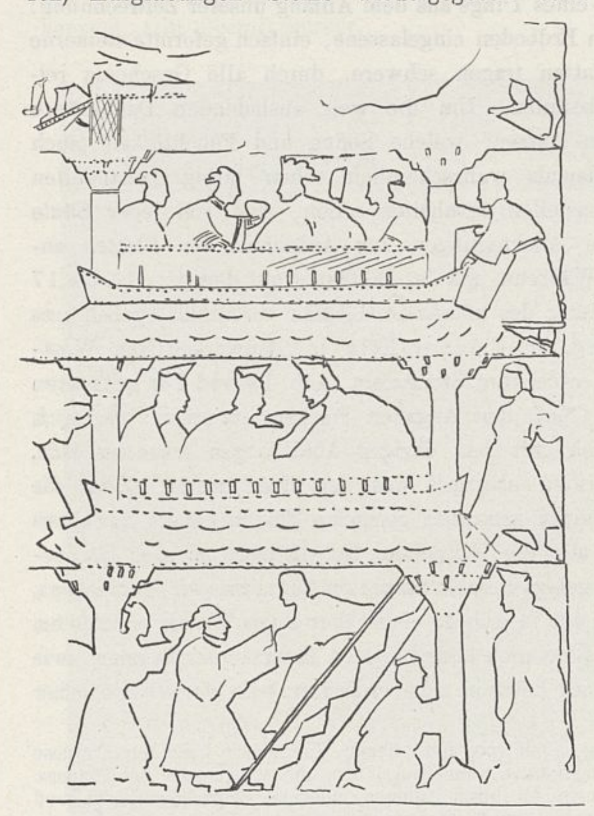


Abb. 14. Chambrette du Hiao T'ang Chan.

formen angestellt werden, denn die Entstehung jener Hausformen ist mehr einem westlichen (iranischen) Einflusse zuzuschreiben; ferner stellten die klimatischen Bedingungen beider Landstriche — der eine regenreich, der andere regenarm — verschiedene Bauforderungen. Es ist vielmehr die sehr urwüchsige Technik der turkestanischen Häuser, welche zu einem Rückschluß auf den Entwicklungsgang der Konstruktionen des chinesischen Hausbaues reizt. Um diesen ursprünglichen Zustand des Hausbaues — zwischen Tempel und Hütte sind kaum nennenswerte Unterschiede — zu schildern, mag das Ergebnis einer der vielen (in sprachwissenschaftlicher Beziehung allerdings bedeutsameren) Ausgrabungen Steins wiedergegeben sein:

Der in seinem Grundriß aus zwei ineinander geschachtelten Quadraten bestehende, von Norden zugängliche Tempel von Dandan Uiliq zeigt in seiner äußerst primitiven Konstruktionsform einige gegen die aus chinesischen Bildern (s. Abb. 13 bis 17) erkenntliche Urgestalt abweichende Fortschritte. Die etwa 12 × 12 cm starken und 3 m hohen Pfosten der Außen- und der inneren Cellamauer — zwischen beiden befand sich ein im Sanskrit „Pradaksina“ [13]) genannter Umgang — erheben sich auf einem bis zur Oberkante in den Erdboden verlegten, ringsumlaufenden Schwellenkranz. Der Zusammenhalt der Holzkonstruktion wurde durch ihn erhöht und das Abfaulen der sonst in den Boden gerammten Pfosten vermindert. — Für China hätte dieser im Erdboden verlegte Schwellenkranz keine genügende Sicherheit gegen die Einwirkungen des Tropfwassers geboten, hier bedeutete er bei der Regenarmut des Landes keinen Mangel. Zwischen die in Abständen von etwa 1 m eingesetzten Riegel waren Holzstäbe oder Baumzweige gespreizt; mit Schilf- oder Astgeflecht verbunden, gaben sie den mit Hackstroh und Gras gemischten lehmigen Lößwänden eine größere Haltbarkeit und Festigkeit in den etwa 1 qm großen Gefachen. Die 20 cm starken, mit geglättetem Putz versehenen Wände umgaben das ganze hölzerne Rahmenwerk und boten für Malereien einen geeigneten Untergrund. [14]) Das schwere, auf den Deckenbalken ruhende flache Dach bestand wahrscheinlich wie das des Torbaues von Kara dong, [15]) aus dem (nach Dutreuil de Rhins) noch heute gebräuchlichem Stoff, aus einer dünnen Lage von Schilf und einer dicken, mit einer 45 cm starken gestampften Lehmschicht bedeckten Packung aus den Zweigen des Toghrakbaumes (wilde Pappel, welche nur schlechtes Bauholz liefert). Trotz der besseren Ausbildung des Fachwerks muß dieser Tempelbau aus dem siebenten und achten Jahrhundert unserer Zeitrechnung in jeder Beziehung als primitiv bezeichnet werden. In einer Schilderung Dutreuils [16]) über die heutige Technik des Hausbaues in Chine-


Abb. 16. (Pl. LVII).

Firstbekrönung.
Andeutung der Ziegeldeckung.

Abb. 15. (Pl. LXV).

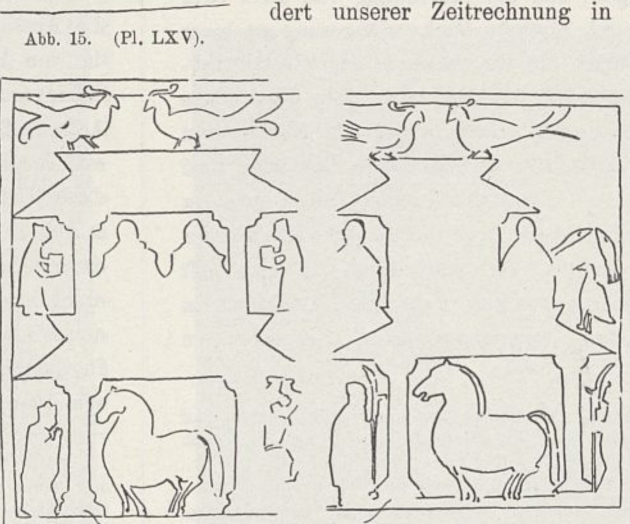

Sockelartig ausgebildete Unterlagsplatten.
Ostpfeiler. Abb. 17. (Pl. XL.) Westpfeiler.

Abb. 15 bis 17. Chambrette du Hiao T'ang Chan.

13) Das Wort bedeutet: „rechte Seite zukehrend, seine Verehrung erweisen“.

14) S. auch Wandgemälde der v. Le Coqschen Turfanexpedition. Mus. f. Völkerkunde, Berlin.

15) Siehe M. A. St., S. 448.

16) Mission, II. Teil, Kap VI, S. 93.

sisch-Turkestan finden wir die Behauptung bestätigt, daß dieses Land durch alle Zeiten auf seinem ursprünglichen Standpunkt verharrt ist. Um dem Einwande zu begegnen, daß die Ausgrabungen in Khotan wohl kaum einen Schluß auf die Bauweise des räumlich so entfernten China gestatten, sei bemerkt, daß die Untersuchung der unter v. Le Coq in Turfan ausgegrabenen Tempel dieselbe Technik und dieselben Baustoffe ergeben hat. Berücksichtigen wir, daß durch die wenig widerstandsfähigen Baustoffe, wie Luftziegel, Lehm und in erster Linie Holz, solchen Bauwerken nur eine kurze Lebensdauer beschieden war, daß China, ebenso wie Korea und Japan, im wesentlichen dieselben Stoffe, wenn auch in besserer Beschaffenheit, auch jetzt noch verwendet, so ist die Bestimmung ursprünglicher Konstruktionsformen und Techniken von besonderer Bedeutung.

Wir haben die durch Ausgrabungen Steins bekannt gewordenen Holzbauten herangezogen, weil uns in China selbst nichts aus jener Zeit bekannt oder erhalten ist. Neben den Beschreibungen alter Bauweisen im „Chou-king" und „Buch der Oden" besitzen wir jedoch Darstellungen auf Stein aus der Han-Dynastie (206 v. Chr. bis 220 n. Chr.), welche sowohl für die Kultur- wie für die Baugeschichte Chinas von Wichtigkeit sind. Diese im westlichen Teile der Provinz Schantung gefundenen Steintafeln gehörten zum größten Teil zu dem Grabbau einer Familie Ou (Anfang des zweiten Jahrhunderts unserer Zeit); sie stellen mythische und geschichtliche Szenen dar.[17]) Uns gehen in erster Linie die Zeichnungen der Empfangshallen und Pavillons an. Aus der großen Fülle seien nur einige wiedergegeben; sie werden genügen, um den Begriff T'ing-Stil und damit das Wesen der Architektur Chinas näher zu erläutern. Sowohl die Steine von Wou leang ts'e, dem Standorte des Grabbaues, wie die ebenfalls in Schantung gelegenen von Hiao t'ang schan und Tsin yang schan zeigen zwei beachtenswerte Bauarten in einfachen, aber klaren geometrischen Aufrißlinien: doppelte Schutzdächer, von Säulen getragen, und langgestreckte, allseitig offene und mehrgeschossige Hallen.

Die Abb. 13 bis 17[18]) geben uns einen für die Formgebung des chinesischen wie des koreanischen und japanischen Gebälks wichtigen Fingerzeig, der später im Zusammenhang mit der Dachentwicklung besprochen werden soll. Jetzt mag die Feststellung genügen, daß die Verbindung von zwei oder vier Schirmdächern durch einfache Dachverlängerung zu jener Bauart der Halle führt. In ihr erkennen wir die Grundform aller damaligen T'ing-Bauten. Sie dient, wie uns die Darstellungen zeigen, nicht allein als Küche und Vorratshaus, sondern auch als Ort feierlicher Empfänge und zeremoniöser Gastmähler. Die Abbildungen geben uns in manchen Punkten Ergänzungen über die Bauart der ältesten T'ings. Wenn auch einige, oft unerklärlich in der Luft schwebende Gebrauchsgegenstände (wie die Armbrust in Abb. 14) die Vermutung aufkommen lassen, sie seien an einer nicht zur Darstellung gekommenen Rückwand des Pavillons aufgehängt, so müssen wir doch annehmen, daß im allgemeinen keine Umfassungswände beim T'ing von vornherein vorgesehen waren. Dieser Gedanke scheint uns an vier feste Wände gewöhnten Europäern recht unwahrscheinlich. Sehen wir im Augenblick von den T'ings ab, die in erster Linie feierlichen Zwecken dienen und die wir schon zu Anfang mit den auch jetzt noch offenen Empfangshallen islamitisch-indischer Fürstenhöfe verglichen haben! — Ist nicht, gleich wie die Bauten im Süden Europas, jeder chinesische, koreanische und japanische Wohnbau mehr für den heißen Sommer als für den milden Winter zugeschnitten? — Ist nicht, und das wird jeder bestätigen, der kalte Nächte in jenen Ländern verbrachte, selbst das bestgebaute Haus mehr für Lüftung als für Wärmehaltung eingerichtet? — Auch die scheinbar massiven, meist aber hohlen Gipswände zwischen dem Holzwerk japanischer Häuser, können uns nicht über die ursprünglich offene, pavillonartige Bauweise, wie sie uns abseits der großen Heerstraße der Europäer in Japan erhalten sind, hinwegtäuschen. Sprechen hier nicht auch die einfache Art der Beheizung und die dieser angepaßte Winterkleidung der Chinesen[19]) für die mehr auf den heißen Sommer zugeschnittene Bauweise? Wir werden später sehen, daß aus dem unorganischen Aufbau der Umfassungswände des T'ing ein weiteres, ausschlaggebendes Moment für das ursprüngliche Fehlen massiver Seitenwände abzuleiten ist. Vorläufig mag die unperspektivische Zeichnung des Steinreliefs durch die in Abb. 18 wiedergegebene koreanische Prüfungshalle in Tsin tschou ergänzt werden.[20]) Diese unterhalb des Si sien tan oder Si kuan (schan) genannten Berges gelegene Halle wurde 1563 erbaut und später nach einem Brande erneuert.

Bilder und Skizzen vereinigt, geben uns etwa das folgende Bild eines T'ings aus dem Anfang unserer Zeitrechnung: Vier in den Erdboden eingelassene, einfach geformte steinerne Unterlagsplatten tragen schwere, durch alle Geschosse reichende Holzsäulen. Um die weit ausladenden Dachkränze wirksam zu stützen, welche Sonne und Feuchtigkeit (auch von den damals wahrscheinlich schon farbig behandelten Konstruktionsteilen) fernhalten sollen, sind von jeder Säule konsolartige Auskragungen zur Aufnahme der Pfetten angebracht. Während uns der Bildhauer auf den Abb. 13 bis 17 die Ausbildung des hölzernen Gebälks vorenthält, geben uns die von Prof. Ad. Fischer-Köln in Bauwerken von West-Schantung entdeckten Steintafeln (Abb. 19 und 20) genaueren Aufschluß. Nach den Angaben Fischers stammen, wie auch ein Vergleich mit den übrigen Abbildungen erkennen läßt, diese Urkunden ebenfalls aus der Handynastie. Zeigt die in Abb. 19 mit a kenntlich gemachte Empfangshalle nur einen einfachen, auf die doppelten Sattelhölzer an den Säulenendigungen gelegten Balkenkranz zur Aufnahme der Sparrenlage, so erblicken wir in Abb. 20 einen über einem Wasser errichteten Pavillon mit ziemlich ausgebildeten Kranzkonstruktionen, wie wir ihnen noch heute in teils verdeckter, teils klar erkenntlicher

17) Siehe: Chavannes, Sculptures sur pierre en Chine und Mission Archéologique dans la Chine septentrionale, Paris. — Nach Chavannes stammt die älteste Inschrift aus dem Jahre 129 n. Chr., diese berichtet über die Anwesenheit des weisen Tschaochan.

18) Die Abbildungen sind dem photographischen Sammelwerke von Chavannes, Mission Archéologique, entnommen, da ich die eigenen in Tainganfu erworbenen Abzüge der Steinreliefe dem Kestnermuseum in Hannover zur Verfügung gestellt habe.

19) Abgesehen von den offenen Herdfeuern heizt der Chinese nur seine Lagerstätte (den Kang) von der Außenseite des Hauses. Der Kälte sucht er durch Anlegen mehrerer wattierter Röcke und Beinkleider, sowie durch Filzschuhe mit dicken Sohlen zu begegnen.

20) Aus dem Bericht der japanischen Studienkommission von Sekino, Kap. VI, Abschn. IV.



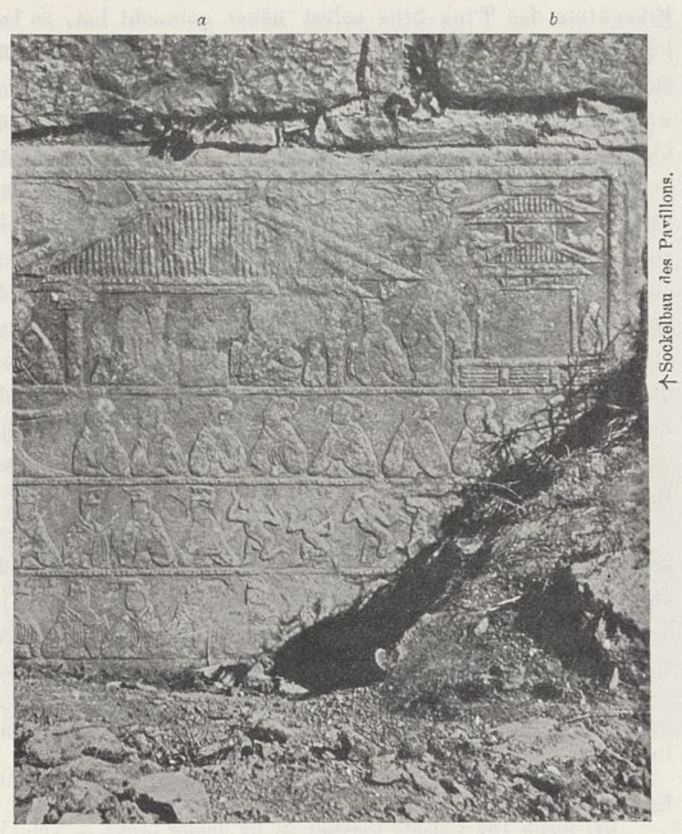
Abb. 18. Koreanische Prüfungshalle in Tsin tschou.

Form überall begegnen. Die mangelhafte Unterstützung des weit ausladenden Daches an den vier Säulen beseitigen jene auf dem unteren Rähmkranze in regelmäßigen Zwischenräumen wiederkehrenden Konsolenbündel, welche es gestatten, die weitesten Ausladungen dicht hinter der stets gefährdeten Traufkante zu befestigen. Dies ist bei der Konstruktion des T'ing von ausschlaggebender Bedeutung, weil die Eindeckung, ob sie nun in der ursprünglichen Form einer mit Lehmschichten untermischten Strohdeckung oder mit Ziegeln auf Holzschalung in Lehmpackung geschieht, stets sehr schwer ist. Beide Dachdeckungsarten können wir auf den Abbildungen erkennen. Das Bestreben, die teilweise schon mit Ornamenten versehenen First- und Gratverstärkungen, auf denen die glückverheißenden Tiere und Phantasiegebilde schreiten und hocken, in besonders auffälliger Weise zu betonen, tritt überall hervor.

Ähnlich jenem in Abb. 16 und 18 dargestellten Geländer waren die oberen Stockwerke außerhalb der Säulenflucht abgeschlossen. Das Hinausschieben eines solchen Umganges brachte, abgesehen von der Raumerweiterung, einen vorteilhaften Schutz des Dachanschlusses gegen Zerstörung durch eindringende Feuchtigkeit. Die einzelnen Geschosse waren durch Treppen verbunden.

Die alten chinesischen Quellen haben uns einen Anhalt geboten für die Baustoffe und die Technik der ältesten, längst vom Erdboden verschwundenen Palast- und Wohnbauten. Die Ausgrabungen in Khotan und Turfan verschafften uns ein Bild der Wirklichkeit aus dem siebenten und achten Jahrhundert n. Chr. — Obgleich jene Gebiete zwischen dem Kuen lun und Tiënschan nicht zum eigentlichen China, nicht zur Wiege chinesischer Architektur zu rechnen sind, durften wir doch — nach Erkenntnis der unentwickelten Technik, welche gleiche Stoffe verwendete — mit diesen vom Wüstensande befreiten Bauten das erste verschwommene Bild aus dem „Chou-king" ergänzen. Die Steinreliefe aus Schantung, einer der Urprovinzen des alten chinesischen Reiches, erläuterten uns den Begriff des T'ing und gaben einen Fingerzeig für seinen Entwicklungsgang. Die größere Mannigfaltigkeit von Formen und Stoffen, wie sie die Abb. 19 und 20 zeigen, leitet über zu dem heutigen Bilde der Wirklichkeit.

Um nun dem Vorwurf der Einseitigkeit zu begegnen, und um kein Mittel, welches über die Bedeutung des chinesischen T'ing-Stiles Aufklärung geben könnte, unversucht zu lassen, mögen auch einige Berichte und Gedanken fremder Schriftsteller über die Entwicklung der japanischen Architektur eingeschaltet werden. Wir können diese Abschweifung um so eher rechtfertigen, als manche schwer verständliche Formen, wie z. B. das Gebälk und seine oft unentwirrbar scheinende Konstruktion, durch Vergleiche der japanischen und der chinesischen Architektur leichter erklärt werden können. Japan empfing seine ersten Anregungen auf dem Gebiete der Baukunst von China. Darum schien es erlaubt, die beiden Pavillons (Abb. 9 und 11) aus Tsinanfu (Schantung) und vom Biwasee (Prov. Omi-Hondo) als den Grundzügen nach gleiche Werke gegenüberzustellen. Koreanische Quellen über alte Bauweisen fehlen noch. Wir sind aber wohl zu der Annahme berechtigt, daß wesentlich neue Gesichts-



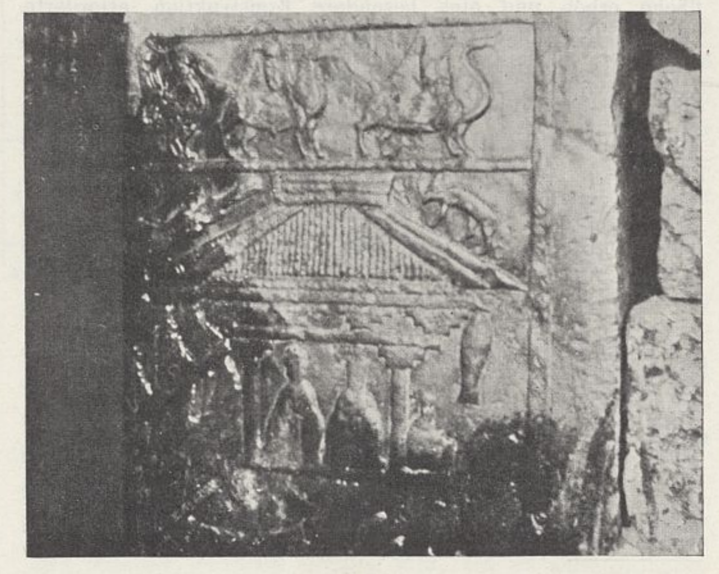


Abb. 19. Steintafeln aus West-Schantung. Abb. 20.
(Nach Aufnahmen von Prof. A. Fischer-Köln.)

punkte nicht zu erbringen sein werden, wenn die Urkunden seiner beiden Nachbarn China und Japan erschöpft sind.

Morse schreibt in seinem Werke: Japanese homes and their surroundings [21]) über alt-japanische Bauweise: „Herr Satow bemerkt in seiner Übersetzung der Riten (aus dem „Kojiki“ oder „Records of Ancient Matters“), daß der Zeitpunkt, als dieser Kult zuerst eingeführt wurde, sicherlich vor dem X. Jahrhundert und vielleicht noch früher lag. Aus diesen Berichten stellt er fest, daß der Palast des japanischen Herrschers eine Holzhütte war, deren Pfeiler, anstatt, wie bei den jetzt gebräuchlichen Häusern, auf breiten, flachen Steinen zu ruhen, im Erdboden steckten. Das ganze Holzwerk, wie Pfosten, Balken, Sparren, Tür- und Fensterrahmen, war mit Stricken zusammengebunden, die man durch Zusammendrehen der langen, bastreichen Triebe von Kletterpflanzen gewann . . . . Der Fußboden muß sehr niedrig angeordnet gewesen sein, so daß die Hausbewohner, hockten oder lagen sie auf ihren Matten, den heimtückischen Angriffen von Giftschlangen ausgesetzt waren . . . . Man kann annehmen, daß die hier mit ‚Fußboden‘ übersetzte ‚yuka‘ ursprünglich nichts weiter als ein an den Seiten der Hütte ringsumlaufendes Lager gewesen sei, während der übrige Teil des Raumes nur einen einfachen Lehmboden hatte, und daß sich ferner die Breite der Lagerstätte allmählich vergrößerte, bis sie das ganze Innere einnahm. Die Dachsparren ragten über die Firstpfette hinaus und überkreuzten sich, wie man es noch an den heutigen Schinto-Tempeln sieht . . . . Das Dach war mit Schilf gedeckt und hatte vielleicht an jedem Ende eine Giebelöffnung, durch die der Qualm des Holzfeuers entweichen konnte . . . . Aus dem ‚Kojiki‘ erfahren wir, daß selbst in jenen frühen Zeiten das Haus so unterschiedlich errichtet war, um Formen zu ergeben, die man mit Tempeln oder Palästen, Häusern des Volkes, Vorratshäusern oder rohen Hütten bezeichnete. Daß die Tempel oder Paläste etwas mehr als rohe Hütten waren, geht auch aus der Erwähnung der Veranda, des hohen Daches, der starken Pfeiler und der Kreuzbalken hervor. Sie waren wenigstens zwei Geschosse hoch, da wir von Leuten lesen, die von einem oberen Stockwerk herabschauen. Den Bauern war es nicht erlaubt, ein Haus mit erhöhter Firstbekrönung zu bauen, d. h. ein Dach, dessen oberer Teil oder First sich über die eigentliche Dachfläche erhob und eine besondere Konstruktion erforderte. Dieses deutet das Vorhandensein verschiedener Arten von Dächern und Firsten zu jener Zeit an. Die Feuerstätten befanden sich in der Mitte des Fußbodens, und der durch eine Verschalung geschützte Rauchauslaß lag in der Giebelendigung des Daches; man sieht dies noch heute in japanischen Landhäusern. Die Pfosten und Pfeiler des Hauses waren tief in den Baugrund gesetzt und ruhten nicht, wie heutzutage, auf steinernen Fundamenten.“

Wir sehen also, daß Morse bemüht ist, den von Saltow aus dem „Kojiki“ entnommenen Einzelheiten über den Hausbau einiges von Wichtigkeit hinzuzufügen. Wenn auch der Hinweis auf die Veranda, das hohe Dach, die starken Pfeiler usw. genügen mögen, den ersten, urkundlich erwähnten Bauten ein etwas besseres Gepräge als das einer „rude hut“ zu geben, so müssen die mit Absicht wiedergegebenen beiden Feststellungen, daß die Pfosten in die Erde gegraben waren, anstatt, wie es heute geschieht, auf steinernen Unterlagsplatten zu ruhen, doch die sehr urwüchsige Technik widerspiegeln. Es ist für den Vergleich der chinesischen und japanischen Architektur, für die Stellung der letzteren in der Kunstgeschichte überhaupt, von Wichtigkeit, der Bedeutung der obigen Anführungen nachzugehen.

Nach dem Werke von Dr. K. Florenz [22]) entstanden die Sambuhonsho, die drei Hauptbücher (des Shintoismus), von denen das bereits erwähnte Kojiki das älteste ist, zu Anfang des achten Jahrhunderts unserer Zeitrechnung (712 n. Chr.). — Florenz sagt wörtlich: „Das siebente Jahrhundert ist das Zeitalter der Chinesierung des japanischen öffentlichen und privaten Lebens . . . Als die Geschichten verfaßt wurden, war Japan ein zentralisierter Staat und war es geworden durch Einfluß des Chinesentums, das seit mehreren Jahrhunderten zersetzend und aufbauend auf die japanischen Verhältnisse gewirkt hatte.“ An einer anderen Stelle führt er aus: „Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Japaner vor Einführung der chinesischen Schrift keine Mittel zur schriftlichen Fixierung des Gesprochenen besaßen. Zu welcher Zeit Japaner zum erstenmal mit den chinesischen Zeichen bekannt wurden, ist ganz unbestimmt.“ Aston [23]) setzt, von Florenz unterstützt, diesen Zeitpunkt auf das Jahr 405 n. Chr. fest. Zahlen sprechen oft beredter als Worte. Nehmen wir selbst diese letzte Jahreszahl für den Anfang der schriftlichen Urkunden in Japan an — welch erheblicher Zeitraum trennt sie von dem achten Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung, von welchem China in den im Konfuziustempel in Peking befindlichen, mit Inschriften bedeckten Steintrommeln ein äußerliches Zeichen seines geschichtlichen Alters aufzuweisen hat. Diese Schilderung altjapanischer Bauweise mutet uns an wie die $1^1/_2$ Jahrtausend ältere nach dem Schi king. [24])

Wenn uns diese kleine Abschweifung auch nicht der Erkenntnis des T'ing-Stils selbst näher gebracht hat, so belebt sie doch das Bild von der Kunst des Ostens und schließt zugleich jene Nachsuche nach alten Baustoffen und -techniken, welche wir über die ungeheure Strecke von Khotan, Turfan, über das alte chinesische Reich bis Japan ausgedehnt haben. Schwere Matten werden auch hier als Deckungsstoff für das Dach erwähnt — gebrannte Ziegel sind noch unbekannt (bis zum zwölften Jahrhundert führte China sie ein). Die schon auf den Steintafeln aus Schantung erkennbare hohe Firstbekrönung bildet auch in Japan eine besondere Auszeichnung, die nicht jedem Hause zuteil wird. Bemerkenswert ist, daß die in China noch heute so gebräuchlichen gestampften Erdmauern hier nicht erwähnt werden. Hieraus ergibt sich die wesentliche Spaltung in der äußeren Erscheinung der beiden Baustile.

Wir haben Japan in seiner Abhängigkeit von China kennengelernt, wir können noch heute die gleichen Grundzüge aus Stoff und Technik erkennen. Doch schon in dem ersten, wenn auch späten Keim aus chinesischer Saat zeigen sich uns die Einwirkungen des anderen Bodens, des

21) Salem, Mass.-Peabody Acad. of Science. 1886, S. 324.

22) Nihongi oder Japanische Annalen, III. Teil — Tokyo-Seishi-Bunsha — 1892.

23) Siehe Bd. XVI der Transactions of the Asiatic Soc. of Japan. Early Japanese History.

24) Siehe The Chinese Classics — by James Legge — Vol. IV, Part. I, pag. 147.

anderen Klimas. Jene schon erwähnte urwüchsige Form des japanischen Hausbaues, welche sich in dem Einrammen der tragenden Pfosten widerspiegelt, gewinnt nun auch mehr Leben bei einem Vergleich mit der aus Khotan bekannten. Vergegenwärtigen wir uns, daß sowohl der Westen wie der Osten des weiten Tarimbeckens Tempel und Wohnbauten aus eben derselben Zeit wiedergegeben haben, wie sie uns die japanischen Quellen schildern. Dort sahen wir schon im ringsumlaufenden Schwellholz zur Aufnahme der Pfosten den technischen Fortschritt, hier in dem Eingraben der Stämme die ursprünglichste und natürlichste, von China gleicherweise angewendete Technik der im Boden befestigten Tragewerke. Während uns die westlichen Gebiete Chinas zwischen Kuën lun und Tiënschan nur Beispiele der einfachsten Bauweise boten, erblicken wir in diesen ersten japanischen Berichten den Anfang einer in manchen Punkten, z. B. im Unterbau, den raumumschließenden Konstruktionen und besonders den Einzelheiten, selbständig fortentwickelten Architektur; sie schwang sich, wie im Lande ihres Ursprungs, unter

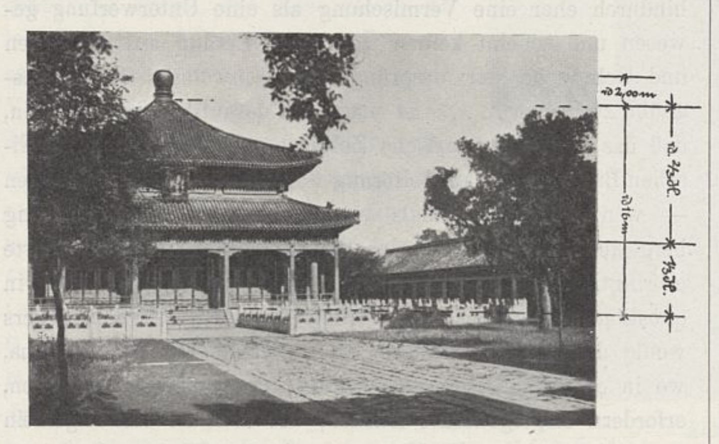


Abb. 21. Halle der Klassiker (Peking).

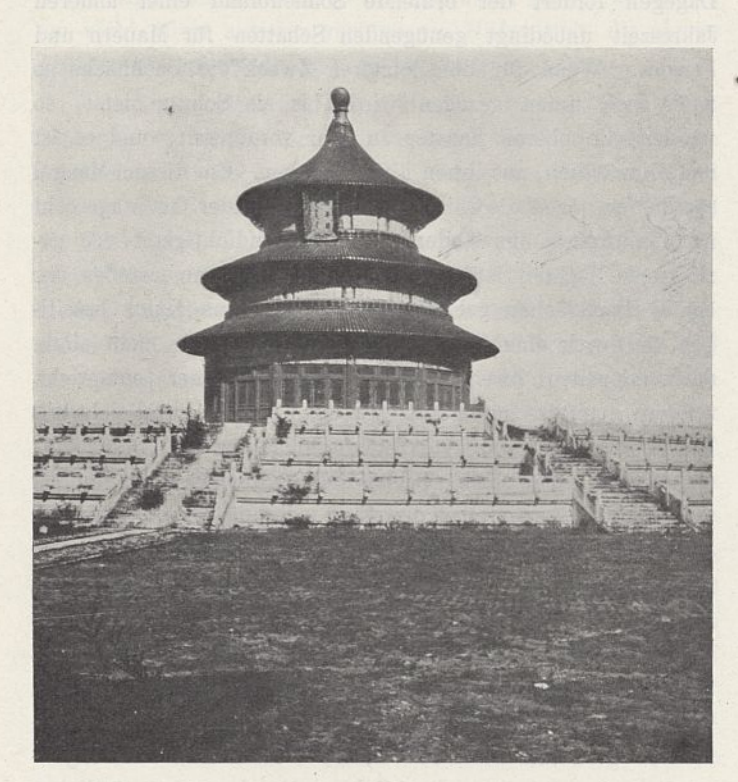


Abb. 22. Jahresopferhalle Ch'i-nien-tien des Himmelstempels in Peking.

(1852 durch Blitzschlag eingeäschert, im selben Jahre neu aufgebaut.)

geschickter Heranziehung der freigebigen Natur zu künstlerischen Leistungen empor.

VII. Eigentümlichkeiten des chinesischen Daches.

Neben der vorwiegenden Verwendung des Holzes zieht die Ausbildung des Daches und des Gebälkes unsere besondere Aufmerksamkeit auf sich. Über den in der Regel von Osten nach Westen in der Längenrichtung verlaufenden, rechteckigen T'ing-Bauten, deren Hauptfront nach Süden geöffnet ist, erhebt sich ein Satteldach mit vollem oder verkrüppeltem Walm. Zur Erhöhung des Eindrucks bedeutender Bauwerke ziehen sich oft doppelte, ja, wie beim südlichen Stadttoraufbau von Tai yuen fu in Schansi[25]), dreifache Pultdachkränze unterhalb des Hauptdaches herum. Die Traufkanten sind an den Ecken aufgebogen und nach außen gezogen. Die Dachflächen selbst folgen nicht allein der Aufbiegung der Traufkanten nach den Graten, sondern sind noch nach unten durchgebogen, kurz, es ist alle Mühe darauf verwendet, die Eindeckung des Daches und seine Unterkonstruktion möglichst schwierig zu gestalten. Gelb, grün oder blau glasierte Dachziegel aus bestem Ton, figurengeschmückte Grate und schwere, besonders ausgebildete und reich ornamentierte Firste aus demselben Stoff gleißen und glitzern im Sonnenschein. Dazu kommen die weitausladenden, sich unter jedem Dachaufbau wiederholenden Kragkonstruktionen, welche durch ihre verzwickten Zusammensetzungen Rätsel in der Art japanischer Geduldspiele aufgeben. Es ist, als habe sich der chinesische Meister in Ermanglung anderer Aufgaben an diesen Einzelheiten ausleben wollen.

Welches mögen nun die Ursachen jener uns so fremden Formgebungen von Dach und Gebälk, jener überwiegenden Verwendung von Holz und der Verachtung des Mauerwerks bei Errichtung der Umfassungswände sein?

VIII. Die Zelttheorie.

Bevor, unter Zuhilfenahme der alten Überlieferungen, Ausgrabungen und Bildwerke, eine Erklärung jener Eigentümlichkeiten des T'ing-Stils versucht wird, erscheint es notwendig, die in allen Werken über die Architektur Chinas auftauchende Frage der Zelttheorie zu erörtern. Diese knüpft an die uns ungeläufige Form des Daches an, welche zu allen Zeiten das wichtigste Ausdrucksmittel der chinesischen Baukunst gewesen ist. „Das Dach", sagt Paléologue, „bildet den Hauptteil der Konstruktionen, welche dem Gebäude das Gepräge der Pracht oder der Einfachheit, der Wucht oder der Eleganz verleiht!" — Ja, noch mehr: in der Ausbildung des Daches erkennt jeder die Bedeutung des Hauses, den Rang seines lebenden oder toten[26]) Besitzers. Ein Blick von der hohen

25) Siehe Chavannes, Mission scientifique, Bd. I.

26) Der Ausdruck „toter Besitzer" ist in doppeltem Sinne wörtlich zu nehmen, da die Chinesen glauben, daß die Seele des Verstorbenen aller irdischen Wohltaten teilhaftig wird, daß sie auch posthumer Ehrungen fähig ist.

Stadtmauer Pekings auf das nur hier und da von einigen Bäumen unterbrochene, graue, ziemlich gleichmäßige Häusermeer der nördlichen Tartarenstadt genügt, um uns die Bedeutung des chinesischen Monumentaldaches klarzumachen. In dem scharf sich abhebenden Rechteck der verbotenen Stadt blitzen die höchsten, gelbglasierten Doppeldächer auf. Dem Sohne des Himmels gebührt die erste Stellung, wie im Reiche so auch in seiner Hauptstadt. Dies findet seinen besonderen Ausdruck in den vielgestaltigen Dächern des Winterpalastes. — Die Abb. 21 und 22 bestätigen in sprechender Weise die erwähnten Worte Paléologues. Bei der Halle der Klassiker (Abb. 21) beträgt die Höhe des eigentlichen Gebäudes nur die Hälfte des Daches — ja, bei der Jahresopferhalle des Himmelstempels (Abb. 22) nur ein Drittel. Wenn wir in Betracht ziehen, daß eine wirtschaftliche Ausnutzung der Dachhöhe nicht stattfindet, so muß uns ihre Bedeutung als architektonisches Ausdrucksmittel verständlich werden. Abgesehen von den Hauptbauten kaiserlicher Paläste, begegnen wir den doppelten und dreifachen Dächern nur dort, wo die besondere Gunstbezeugung eines Herrschers vorliegt. Diese erstreckt sich nicht allein auf Tempel, wie den des Konfuzius in Küfu und Peking, und Grabbauten, wie sie sich um Peking, um Mukden usw. in reicher Auswahl befinden, sondern auch auf die hohen Torbauten weniger bedeutender Städte. Tai yuen fu besitzt z. B. über dem Südtore den einzigen mir bekannten Aufbau mit vierfachem Dach. Freilich ist bei Torbauten, ebenso wie bei den Pagoden, welche meistens über bedeutend mehr Dachkränze verfügen, die Einschränkung zu machen, daß es sich um Stockwerkbauten handeln kann. Nichtsdestoweniger wird auch in diesen Fällen das Dach zum Ausdruck der monumentalen Größe.

Doch nicht allein die Höhe, sondern auch die ungewohnte Form lenkt unsere besondere Aufmerksamkeit auf sich. Sie wird hervorgerufen durch die Aufbiegung und das Hervorziehen der Ecken, durch die gekrümmten Dachflächen des Sattels und der Walme und durch die auf First und Graten lastenden, rippenartigen Verstärkungen, welche mit eindrucksvollen Ornamenten und grotesken Tiergestalten geschmückt sind. Das Dach verleiht dem chinesischen Momumentalbau das Gepräge, in ihm ist auch der unterschiedlichste Ausdruck besonderer Stilrichtungen festgelegt, wie wir sie zwischen den vornehmen, ruhigen Linien an den Werken im Norden und den barocken, bizarren, übertrieben geschwungenen Formen des Südens bemerken können. Es ist daher verständlich, daß jeder Schriftsteller, der die östliche Architektur zum Gegenstand seiner Betrachtungen macht, dem Ursprung dieser Formen nachgeht.

Wie wir bereits gehört haben, bekennt sich Paléologue mit den Worten „le t'ing, arrêté dans ses formes à une époque très reculée, provient de la tente et n'est qu'un souvenir effacé de la vie nomade" zum Verfechter der Zelttheorie, welche die geschwungenen Grat- und Dachlinien aus der Erinnerung an ein von den Chinesen während ihrer Wanderjahre vor undenklichen Zeiten benutztes Zelt zu erklären versucht. Bushell (Chinese Art), welcher sich in verschiedenen Fragen mit Paléologue in wörtlicher Übereinstimmung befindet, sagt: „Man hat vermutet, daß die geschweiften und überhängenden Dachecken ein Überbleibsel aus den Tagen der Zeltbewohner seien, die die Ecken ihrer Zeltbahnen auf Speere zu hängen pflegten. Doch heißt dies den Ursprung in eine sehr dunkle Vorzeit verweisen, denn wir besitzen von den Chinesen keine weiteren Berichte, als die von einem seßhaften, Ackerbau treibenden Volke." Er greift wohl den Gedanken der Zelttheorie auf, läßt ihn aber mit dem Hinweis auf das Fehlen der Erinnerung an eine Nomadenzeit zweifelhaft.

Von den älteren Schriftstellern beschäftigt sich Fergusson[27]) am eingehendsten mit dieser Theorie. Da er eine genaue Erklärung der chinesischen Dachform zu geben versucht, so erscheint es notwendig, seine Gedanken wörtlich anzuführen: „Eine der bemerkenswertesten Eigentümlichkeiten ihrer Häuser ist die fast allgemein übliche konkave Dachform. Die sich hiermit beschäftigenden Schriftsteller schreiben sie einer Erinnerung an die Zelte der Tataren zu, die sie eingeführt haben sollen. . . . . Die Verfechter dieser Theorie vergessen aber, daß die Chinesen bereits länger die Zelte verlassen haben und weniger von ihnen wissen, als irgendein anderes Volk auf der Erde. . . . . Die tatarische Eroberung ist — gleich unserer normannischen — lange Zeit hindurch eher eine Vermischung als eine Unterwerfung gewesen und scheint keinen sichtbaren Einfluß auf die Sitten und Gebräuche der ursprünglichen Einwohner Chinas ausgeübt zu haben . . . . Es mag auch darauf hingewiesen sein, daß das typische tatarische Zeltdach, gleich den auf assyrischen Bildwerken, kuppelförmig war und noch ist und selten — wenn überhaupt jemals — mit einer vertieften Krümmung hergestellt wird, so daß der Beweis gerade das Umgekehrte erbringt. . . . . Be this as it may, the form of roof in question arose from a constructive exigence, which others would do well to imitate. . . . . In einem Lande wie China, wo in einer Jahreszeit sehr schwere Regengüsse niedergehen, erfordern ziegelgedeckte Dächer, wie man sie fast allgemein verwendet, eine steile Neigung, um das Wasser abzuleiten. Dagegen fordert der brütende Sonnenbrand einer anderen Jahreszeit unbedingt genügenden Schatten für Mauern und Fenster. Wenn für den letzteren Zweck die Dachfläche so weit nach unten gezogen wird, bis sie Schutz bietet, so werden die oberen Fenster zu sehr verdunkelt, und es ist dann unmöglich, aus ihnen hinauszusehen. Um diesem Mangel abzuhelfen, legen die Chinesen ihre Traufränder fast wagerecht zu den Umfassungswänden, wo eine Undichtigkeit von geringerem Nachteil ist. Den durch das Zusammenstoßen der beiden Dachflächen gebildeten, unangenehmen Knick beseitigen sie durch eine vermittelnde Krümmung, die nicht allein dem doppelten Zweck des Daches wirksamer entspricht, sondern auch das hervorruft, was die Chinesen, vielleicht mit Recht, für die gefälligste Dachform halten. . . . . Die einzigen Teile solch eines Daches, die bildnerischen Schmuck zulassen, sind zweifellos der First oder die Grate, und hier übertreiben sie ihre beliebten geschwungenen Linien so sehr, daß es einem europäischen Auge mißfällt. In einigen Fällen sind die Ecken völlig zurückgebogen und die Firstverzierungen so hochgezogen, daß wir es mit unseren Begriffen nicht in Einklang zu bringen vermögen; ebenso ergeht es uns, wenn sie, wie das zu häufig geschieht, mit grotesken Ornamenten geradezu überladen sind. . . . . Eine andere Eigentümlichkeit, die ihrer Architektur ein besonders örtliches

27) History of Indien and Eastern Architecture. London, J. Murray, 1891, S. 703.

Gepräge verleiht, ist die bei anderen Völkern unbekannte Art der Gebälkausbildung. Sie ist auf das am leichtesten erreichbare Holz einer kleinen Kiefer zurückzuführen, das eigentümlicherweise im Innern weich und schwammig ist, dagegen in seinen äußeren, unmittelbar unter der Borke liegenden Ringen die Festigkeit und Widerstandskraft bewahrt. So ist es im Grunde genommen nichts weiter als ein hohler Holzzylinder, der, wie wir zu tun pflegen, zu Bauholz zerschnitten, auseinanderfallen würde. Nur gesäubert und im ganzen verwendet, stellt es einen sehr starken und dauerhaften Baustoff dar, freilich auch einen solchen, der eines Chinesen ganze Findigkeit und Genauigkeit erfordert, um es mit genügender Festigkeit zu einem Dache zu verbinden." Nach Fergussons Ansicht ist also die eigentliche Zelttheorie unter Hinweis auf die runden tatarischen Yurten nicht aufrecht zu erhalten. Für ihn kommt nur eine „constructive exigence" in Frage, und diese glaubt er lediglich dem Klima, welches Sonnenschein und schwere Regengüsse in gleicher Verschwendung bietet, zuschreiben zu dürfen. Die Ableitung des Regenwassers und die Erzielung größtmöglichen Schattens bei gleichzeitiger Freihaltung der Fenster für eine genügende Innenbeleuchtung des Hauses sind ihm die Gründe für die gebogenen Dachflächen und Traufränder. Wir werden sehen, daß diese Erklärung nicht ganz befriedigen kann. Zunächst ist es notwendig, auch die neueren Anschauungen kennen zu lernen, um nicht allein aus den verfügbaren Hilfsmitteln die eigene Ansicht zu entwickeln und zu begründen.



Abb. 23.

Im Laufe seines im Journal der „Royal Asiatic Society" in Schanghai[28]) veröffentlichten Aufsatzes über die chinesische Architektur streift Dr. Edkins die Frage der Zelttheorie und eröffnet damit eine längere Auseinandersetzung, welche uns die Wichtigkeit der Beantwortung nahelegt. Nachdem Edkins gezeigt hat, daß die chinesische Architektur sich anfänglich in den einfachsten geometrischen Formen bewegt und Lehmziegel mit einem hölzernen Rahmenwerk verwendet hat, daß die Ziegelmasse leicht aus dem Löß der damals besetzten alten Provinzen gewonnen werden konnte, fährt er fort: „Die chinesische Architektur hatte also anfänglich nichts mit der Nachahmung von Zeltformen zu tun. Man hat die Anschauung verbreitet, die konkave Form der Dachüberstände chinesischer Bauwerke spreche für die Vorliebe des Volkes, sich des Nomadenlebens, das sie einst führten, als sie konische oder dachähnliche Zelte bewohnten, zu erinnern. Man kann keine einzige konkave Krümmung an den alten Dächern auf den bis heute zutage geförderten Skulpturen feststellen....." — Gemeint sind hiermit wohl die bereits erwähnten Steintafeln aus Wou leang ts'e und Hiao tang schan..... „In den chinesischen Werken mit bildlichen Erläuterungen der Klassiker sind die Tempeldächer tatsächlich an den Traufkanten aufgebogen, doch muß dieses nach meiner Ansicht ein Irrtum sein. Es würde teils von einer falschen perspektivischen Darstellung, teils von der Angewohnheit der meisten Leute herrühren, die die Gegenwart auf die Vergangenheit übertragen und ihre Vorfahren für ihre eigenen Sonderheiten verantwortlich machen. Die frühchinesische Baukunst war einfach, geometrisch und praktisch brauchbar. Die Vorliebe für phantastisch geschwungene Linien kam erst später auf und muß eher im Buddhismus gesucht werden."

Wie wir aus den Abb. 13 bis 17 der Steintafeln aus Schantung gesehen haben, hat Edkins ein Recht, zu behaupten, daß die alten Pavillons ohne aufgebogene Traufkanten dargestellt sind. Es scheint ihm aber, wie die Abb. 23 deutlich beweist, entgangen zu sein, daß die Torpfeiler jener Grabbauten, auf deren Seitenflächen ein Teil der Reliefe sich befindet, mit Abdeckungen in Form von Dächern versehen sind, die die gesuchten Aufbiegungen der Ecken erkennen lassen. — Ja, daß der Steinhauer in diesen Torpfeilern die Form eines T'ing-Baues mit ringsumlaufender Veranda nachgeahmt hat! Die Aufnahmen Professor Ad. Fischers (Köln) von Steinreliefen aus derselben Zeit (Abb. 19 u. 20) liefern den Beweis, daß die Behandlung der Dächer je nach der Fertigkeit des Bildhauers verschieden ausfallen kann. Die einen zeigen die genaue Wiedergabe des Deckungsstoffes, wobei das Gebälk vernachlässigt ist, die anderen behandeln beides. Bei den Reliefen von Wou leang ts'e lag die Hauptaufgabe des Bildners in der Darstellung mythischer und geschichtlicher Szenen, bei denen die Bauten eine weniger wichtige Rolle spielten und mehr als Andeutung des Ortes der Handlung dienten. (Man vergleiche die bereits angeführten Schriften, bes. Chavannes, Sculptures sur pierre en Chine.) Auch der äußeren Form des Torpfeilers (Abb. 23) fehlt in den mittleren Teilen, wo es nur galt, für die Reliefe einen geeigneten Untergrund zu schaffen, die Andeutung der T'ing-Konstruktion. Erst der unter den Deckplatten liegende Stein läßt vermuten, daß durch die Ausladung nach oben das Gebälk bezeichnet werden sollte. Die beiden in allen Einzelheiten einem Dache nachgebildeten Abdeckplatten bestärken in der Ansicht, der ganze Torpfeiler sei die Wiedergabe eines T'ing-Baues. Die bildlichen Erläuterungen zu den Klassikern sind leider sehr selten, es war daher nicht möglich, Edkins Feststellungen nachzuprüfen. Wenn er aber von Dächern mit gebogenen Traufkanten spricht, so dürfte seine Beobachtung, ebenso wie die meinige bezüglich der Pfeilerabdeckungen, weniger für den Nachweis eines Irrtums, sondern vielmehr als Beweis dafür dienen, daß mit der besseren Beherrschung des Darstellungsstoffes und der Darstellungstechnik die Zuverlässigkeit der wiedergegebenen Gegenstände wächst.

28) Siehe Journ. of the China Branch of the R. a. S. Vol XXIV. Nr. 3 — 1889/90.

Die Berührung der seit langem spukenden Zelttheorie veranlaßte in der Asiatischen Gesellschaft in Schanghai einen lebhaften Meinungsaustausch, dessen Wiedergabe als unfruchtbar unterbleiben kann. Von Bedeutung ist dagegen ein in dem Journal of the China Branch of the Royal Asiatic Society (1889) erschienener Aufsatz des Ritter v. Fries, welcher teilweise zur Bereicherung unseres Beweisstoffes herangezogen werden mag. In seinen Ausführungen unterstützt Fries lebhaft das Aufgeben der Zelttheorie, da andernfalls der Nachweis zu führen sein würde, daß die Wohnstätten der Chinesen jemals Zelte gewesen wären. Dem stellten sich aber s. E. folgende Gründe entgegen: „Wenn wir bis zu den mythischen Herrschern Yu Ch'ao (有巢) und Huang Ti (黄帝) zurückgehen, so lesen wir, daß sie das Volk lehrten, Häuser und Städte zu bauen. — Natürlich ist dies Mythe, aber würde selbst die Mythe das Vorhandensein von Zelten ganz verschweigen, wenn sie jemals die erste und allgemeine Form der Behausungen gewesen wären? — Die Chinesen sind sich der Tatsache vollauf bewußt, daß ein Volk in seiner Kindheit unzivilisiert ist, und sie schämen sich nicht zu berichten, ihre Vorfahren hätten ‚Haare verspeist und Blut getrunken', ehe einige aus der Familie Sui-jên[29]) das Feuer entdeckten. Warum sollten sie dann die Zelte unbeachtet lassen, die sie zweifellos länger beibehalten hätten, als jenes eigenartige Nahrungsmittel und Getränk, um so mehr, wenn man diese Form der Wohnstätten für fähig ansieht, irgendeinen Einfluß auf ihre Baukunst ausgeübt zu haben." In Beantwortung der Frage, ob die Chinesen jemals ein Nomadenstamm gewesen seien, kommt Fries zu der Ansicht: „Soweit mir bekannt ist, betrachten sich die Chinesen weder selbst als Nomaden, noch werden sie von westländischen Geschichtschreibern als solche erwähnt. Wir haben guten Grund anzunehmen, daß sie seit den frühesten Zeiten ein seßhaftes Volk und vorwiegend Ackerbauer waren. Das ist eine Lebensform, die von selbst das Umherziehen ausschließt." — Eine etymologische Untersuchung der Stammworte 宀 (miën) und 戶 (hu) ergäbe wohl Hinweise auf „Höhle" und „Wohnung mit Türen", aber nicht auf das Zelt. Danach, sagt Fries, ist es unmöglich, aus Geschichte und Sprache Beweise für die Haltbarkeit der Zelttheorie zu erbringen. Der alleinige Hinweis auf die „zeltähnliche Form" des Daches ist für ihn nicht maßgebend, denn „die Dachschweifung hat im allgemeinen kaum Anklänge an ein Zelt. Die äußeren Linien des letzteren sind naturgemäß gerade, erst die mit Tuch, Häuten oder ähnlichen Stoffen bedeckten Zwischenräume des Holzwerks würden durchhängen und Schweifungen zeigen und das noch besonders bei Zelten mit dreieckigem Querschnitt, die wahrscheinlich gar nicht verwendet sind." Fries kommt dann zu dem Schluß: „daß das chinesische Haus der Gegenwart aus Höhlen und Hütten hervorging und die anscheinend spielerischen Schwingungen der Dachecken und Firste — wenn man ihrem Ursprunge überhaupt nachgehen zu müssen glaubt — ebensogut durch die ungleichmäßige Form der rohen, zum Bau der ursprünglichen Hütte verwendeten Stoffe hervorgerufen sein können. Ich bin aber eher der Meinung, daß diese eigenartig gestalteten Linien kein Erbteil vergangener Tage, sondern eher eine künstlerische Verzierung sind, die man den allmählich verbesserten Häusern und Tempeln gab." Mit diesem letzten Satz verläßt Fries leider seinen richtigen Weg und stößt die Grundanschauung über die Entwicklung der Architekturformen um, welche Fergusson bei Behandlung der Dachform in die Worte kleidete: „the form of roof in question arose from a constructive exigence which others would do well to imitate."

Aus der Zusammenstellung der nachweisbar ursprünglichen Konstruktionsformen und der Ansichten über die Zelttheorie müssen wir erkennen, daß die Annahme Fergussons, Edkins und Fries', die Formgebung des Daches könne nicht aus den vor undenklichen Zeiten benutzten Zelten abgeleitet werden, zu unterstützen sind. Zur Begründung dieser Feststellung mag noch erwähnt sein, daß nach einer von James Legge auf Grund des Schi king (dem aus dem achten Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung stammenden „Buche der Oden"[31]) angestellten Untersuchung die Bewohner des westlichen China im 14. Jahrhundert v. Chr. keine Häuser bewohnten, „sondern in Höhlen oder Grotten lebten; eine Öffnung im Scheitel der Decke diente als Rauchfang. So war die erste Behausung T'an-foo's, den man auch den alten Herzog nannte, des Großvaters Königs Wan, der das Land Pin bewohnte, ein Kreis des heutigen Verwaltungsbezirks Fung-ts'ëang in Schansi." „T'an-foo", sagt jene Ode, „lebte in einer Höhle, die einem Töpferofen glich; damals gab es noch keine Häuser." — Nicht allein das Fehlen jeder Erinnerung an die Zeiten des Nomadenlebens in den chinesischen Schriften, sondern auch die Form der Durchbiegungen an Dachtraufen und Graten muß gegen die Zurückführung der Ursachen auf die geschwungenen Linien des Zeltes sprechen. Die runde mongolische Yurte kann schon wegen ihrer gänzlich abweichenden Gestalt gar nicht für die Aufrechterhaltung der Zelttheorie herangezogen werden, eher noch das rechteckige Zelt der nordöstlichen Tibetaner. Doch sowohl die Beschreibungen Dutreuil de Rhins[32]), wie die Abbildung in Rockhills Werke (Notes) und eine mir von Dr. Tafel überlassene Quer-

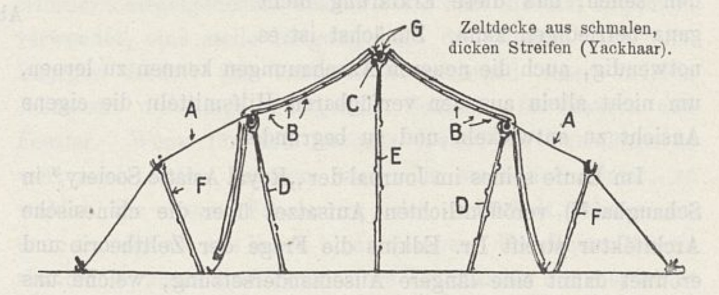


Abb. 24. Querschnitt eines tibetanischen Zeltes.

A Spannseile. *B* Spannseile in der Längsrichtung. *C* Firstholz. *D* Eckstützen. *E* gegabelte Mittelstütze. *F* äußere Spannseilstützen. *G* Rauchauslaß neben dem Firstholz.

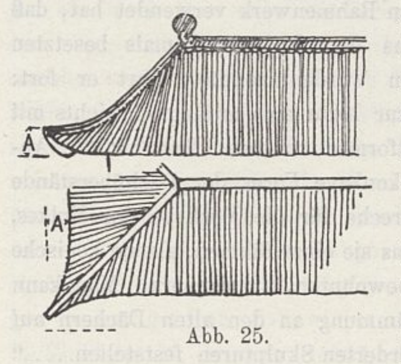


Abb. 25.

29) S. Ritter v. Fries, Gesch. v. China, Wien 1884, Seite 4.
30) Ebenda Seite 8.

31) Siehe: The Chinese Classics, Vol. IV, Part I, London-Trübner 1871, S. 147.
32) Missions (Kap. Tibet), Bd. 2, S. 336.

schnittskizze eines solchen tibetanischen Zeltes (Abb. 24) sprechen gegen die Zelttheorie. Die Kurven des chinesischen Daches haben stets einen ausgesprochenen Verlauf. Während die Traufiinie, wie Abb. 25 zeigt, sich nahe der Ecke aus ihrer Geraden nach oben schwingt, biegt sich der Grat, nachdem er, vom First beginnend, erst der geraden Linie des Sparrens gefolgt ist, plötzlich nach oben. Ein solches Durchhängen an den straffgezogenen Spannseilen eines Zeltes und der darüber geworfenen Yackhaardecke wird sich nicht beobachten lassen. Dies bestätigen die in der Abb. 24 wiedergegebenen Zeltumrißlinien. Hierzu kommt noch ein weiterer Punkt. An einem selbst mit dem schweren Filz bedeckten Zelt von eckiger Grundform und dem oben angedeuteten Querschnitt kann unmöglich durch die Anbringung des Seitenschutzes unter der Traufiinie das im Dachgrundriß kenntlich gemachte Hervorspringen der Ecken begünstigt werden, denn nicht allein die herausgezogene und hochgebogene Ecke, sondern auch die Traufiinie würde durch sein Gewicht niedergedrückt werden. Dadurch wären die Eigentümlichkeiten des chinesischen Daches verwischt.

Gegen die Zelttheorie sprechen also folgende, noch einmal kurz zusammengefaßte Gründe: In den ältesten Urkunden fehlt uns jede Andeutung, welche auf eine Nomadenzeit des chinesischen Volkes schließen läßt. Auch die sprachwissenschaftlichen Untersuchungen ergeben keinen Anhalt für die frühere Benutzung von Zelten. Der Versuch, eine Formenähnlichkeit zwischen Dächern von heute noch gebräuchlichen Nomadenzelten zu erkennen, scheitert einerseits an völliger Unähnlichkeit, anderseits an dem Ergebnis wesentlich verschiedener Kurven.

Wie so oft, liegt auch in der Aufstellung und Vertretung der Zelttheorie eine gewisse Überschätzung des Alters chinesischer Kunst und Kultur.

Der T'ing-Stil ist nicht, wie Paléologue meint: „un souvenir effacé de la vie nomade“, sondern eher eine Erinnerung an die ersten urwüchsigen Bauten des seßhaft gewordenen Volkes. Diese haben einerseits in Höhlen, anderseits in einfachen Holzhütten mit Strohdeckung bestanden. Bietet uns die Baukunst der alten Welt nicht unzählige Beispiele für die Nachahmung der ersten festen Holzbauten? — Erinnert sei nur an die Fassaden lykischer Grabbauten, wie die in Myra. Sind nicht auch die Säulen ägyptischer Tempel als eine Nachahmung des schlanken Schaftes der Palme aufzufassen? (Schluß folgt.)

Der Ursprung der Pagoden, Topen und Zwiebelkuppeln.

Vom Königl. Baurat G. Th. Hoech in Kolberg.

1. Bambusbüsche.

Als ich vor 16 Jahren durch lichte Bambuswälder auf der Eisenbahn fuhr und viele einzelnstehende in sich geschlossene Bambusbüsche sah, kam mir der Gedanke, daß in diesen Büschen die Ureinwohner des Landes mittels Flechtwerks sich gesunde und sichere Hütten erbauen konnten (Abb. 1 und 2).

Mit Hütte möchte ich eine Behausung bezeichnen, die unter Benutzung stehender Bäume und Sträucher angelegt ist, während ein Haus aus herbeigetragenen Baustoffen an beliebiger Stelle aufgerichtet wird.

Die Bambusbüsche bieten feststehende Stiele für eine Hütte; die abzuhauenden Rohrstengel innerhalb des Kranzes der Randstiele liefern die Flechtstangen und in ihren oberen Enden Bindebast und mit den Seitenzweigen Decklaub für das Dach. Dies kann in einfachster Weise z. B. als spitzbogige Kuppel durch Gegeneinanderbiegen der Ringstiele und ihr Zusammenbinden an der Spitze gebildet werden. Höher abgeschnittene innere Rohrstangen bieten eine feste Unterstützung für den Fußboden, welcher in den Tropen aus Gründen der Gesundheit und Sicherheit hochgelegt werden muß.

Die aus einem gemeinsamen Wurzelstocke aufwachsenden Bambusbüsche haben 3 bis 6 m Durchmesser, und die einzelnen Bambusrohrstengel oder eigentlich Riesenhalme erreichen 3 bis 30 m Höhe und $^1/_4$ bis $^1/_3$ m Durchmesser. Diese Stangen haben wie alle Halme Knoten, sind hohl und sehr fest, bei viel größerer Biegsamkeit als die Bauhölzer haben. Bambusstangen werden in Asien zu den verschiedensten Zwecken, besonders auch zu Zäunen und Bauten verwendet. Solche Bambusbüsche mußten frühzeitig die Menschen einladen, in ihnen ein Versteck zu suchen und dann eine Hütte einzubauen. Wenn man sich nicht mehr auf Biegen, Brechen und Binden beschränkte, so war das übliche Buschmesser der Waldmenschen ausreichend zum Abhauen und Spalten der Rohrstengel.

Für die Formen der eingebauten Hütten war zunächst die Gestaltung der Bambusbüsche der verschiedenen Arten maßgebend. Es gibt Büsche mit annähernd gleichen Stengeln und andere mit schwächeren auswärts gerichteten Randstengeln.

An meine Gedanken über die ursprünglichen Bambushütten wurde ich erinnert, als ich den Aufsatz über den Ursprung der chinesischen Dachformen ausarbeitete (vgl. Zeitschrift für Bauwesen 1913, S. 61 bis 66).

2. Buddhaverehrung.

Wm. W. Hunter erzählt auf S. 180 der dritten Auflage von The Indian Empire, daß Buddha während der vier Monate anhaltenden jährlichen Regenzeit in einer kleinen Behausung innerhalb von Bambushainen sich aufzuhalten pflegte und der zuströmenden Menschenmenge predigte. An solchen Stellen wurden nach Buddhas Tode zu seinem Gedächtnisse Klöster errichtet.

Nach S. 57 ff. in History of Indian and Eastern Architecture von James Fergusson 1891 wurden 543 v. Chr. bei Buddhas Tode seine Hinterlassenschaft und Überbleibsel zwischen acht Königreichen verteilt, und über den vielen kleinen Teilen Stupen errichtet. So entstand die Reliquienverehrung, die auch von der katholischen Kirche aufgenommen ist, aber weder in Ägypten, noch in Babylonien, noch in Griechenland bekannt

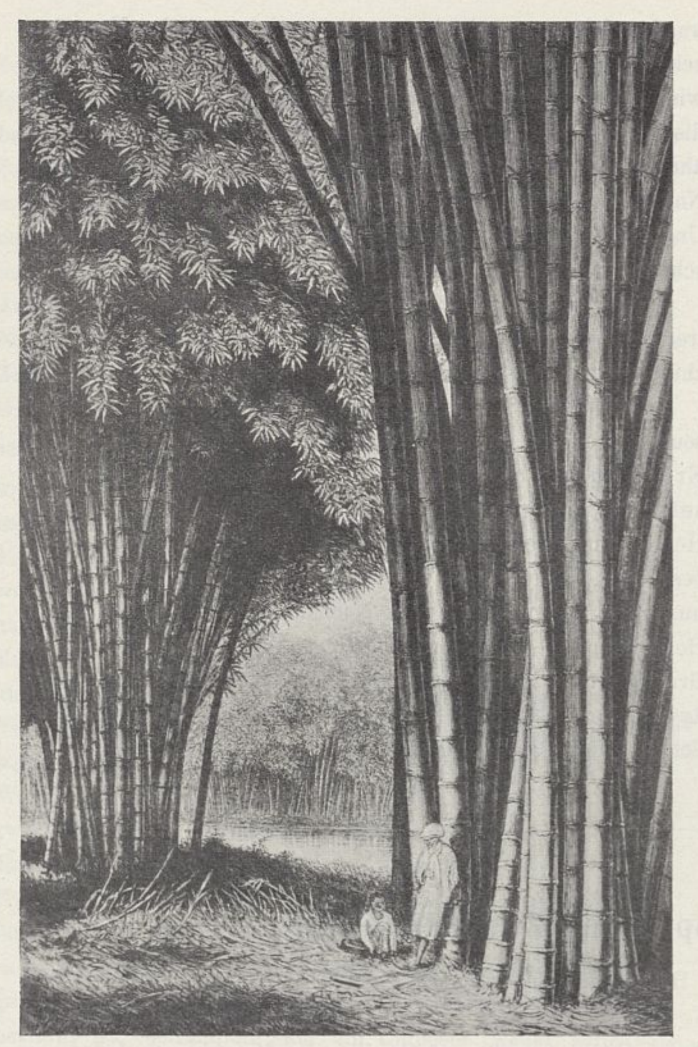
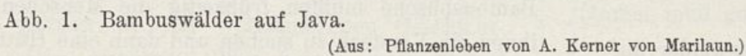


Abb. 1. Bambuswälder auf Java.



Abb. 2. Bambuswälder auf Ceylon.



(Aus: Pflanzenleben von A. Kerner von Marilaun.)

war. König Asoka von Behar, welcher von 272 bis 236 v. Chr. regierte, erhob den Buddhismus zur Staatsreligion und führte den Steinbau ein. Reliquienbauwerke soll Asoka 84000 errichtet haben; so berichtet der Chinese Hiouen Thsang, welcher von 628 bis 645 n. Chr. durch Zentralasien nach Indien bis zum oberen Indus, zur Gangesmündung und zu Teilen von Südindien pilgerte.

3. Ungelöste Fragen.

Die erhaltenen Baudenkmäler der Buddhisten, genannt Stupen, Dagoben, Topen, Pagoden usw., zeigen Formen, deren Herleitung aus Vorbildern oder Vorläufern nicht gelungen ist.

Auf S. 60 sagt James Fergusson, daß die Topen und Dagoben der Buddhisten ähnlich den Grabhügeln in Turan, Lydien, Etrurien usw. seien, aber nicht deren Kegelform, sondern stets auch in den Höhlentempeln Kugelform zeigen. „Diese allgemeine Eigentümlichkeit scheint anzudeuten, daß die Dagoben lange vor ihrem bekannten ältesten Beispiele gebräuchlich waren, und daß irgendein anderer Baustoff als Erde zu ihrer Herstellung verwendet wurde. Aber wir haben keine Ahnung, wann die runde Form zuerst angewendet, noch weshalb die Kegelform des Grabhügels verlassen wurde, als er zu einer Reliquienkapelle entwickelt wurde. Wir wissen tatsächlich von den Höhlentempeln und aus den ältesten Flachbildern, daß alle Dächer der Indier gekrümmte Linien hatten. Könnte jemand einen kreisförmigen Innenraum mit einem Kuppeldache ersinnen — natürlich nicht aus Stein —, als den ursprünglichen Behälter für die Reliquie, so dürfen wir glauben, davon sei die kugelförmige Form abgeleitet.“

Auf S. 408 sagt James Fergusson über die Vimanen oder Sikren der Buddhisten und Jains: „Die viereckigen und in krummen Linien aufsteigenden Türme scheinen nicht von einer bekannten hölzernen Form abgeleitet zu sein, auch nicht von solchen aus Ziegeln oder Stein. Die Lösung dieser Frage, über die ich am meisten nachgedacht habe, wird wahrscheinlich durch zufällige Entdeckung sehr alter Tempel gefunden werden. Inzwischen können wir sicher sein, daß sie ein eigenes Erzeugnis des Landes sind und keine Beziehung zum Auslande haben.“ Siehe ein altes und ein neues Beispiel (aus Fergusson S. 222 und 412): Abb. 4 rechts und Abb. 5a und b.

4. Grundlagen der Lösung.

Im folgenden wird dargelegt werden, daß die genannten Sikren und Dagoben sowie Pagoden und andere Denkmäler in Süd- und Ostasien Nachbildungen von Bambushütten sind. Deren Formen sind zwar nicht mehr bekannt, da keine Reste und Überlieferungen aufgefunden wurden; die vorbildlichen Bambusbauten lassen sich jedoch aus ihren steinernen Nachbildungen rückwärts ableiten.

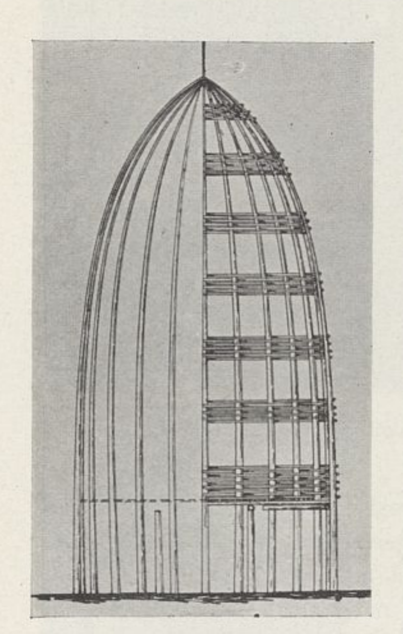
Überliefert ist, daß Buddha wiederholt in Bambushütten gelebt und gelehrt hat, daß ferner nach seinem Tode in Dagoben usw. seine Reste aufbewahrt und in Pagoden seine

Bildsäulen vom 2. Jahrhundert n. Chr. an aufgesetzt wurden (Ferg. S. 125). Bis zur Einführung des Steinbaues durch König Asoka, 300 Jahre nach Buddhas Tode, sind die Reliquien in Bambusbauten aufbewahrt worden. Diese Zwischenzeit war lang genug, die Bambushütten zu feststehenden Formen für die buddhistischen Zwecke auszubilden, so daß die Ausführungen in Stein überlieferte Formen annehmen mußten.

Aus den bekannten Resten der Steindenkmäler werde ich entsprechende in den Hauptformen und manchen Einzelheiten ähnliche Bauwerke ableiten, welche innerhalb von Bambusbüschen mit einfachen Mitteln und doch höheren Zwecken dienend erbaut werden konnten. Wie die Gestalten vorweltlicher Tiere und Pflanzen aus ihren Versteinerungen erkannt werden, so vermag man die Kunstformen der buddhistischen Bambushütten aus den buddhistischen Steinbauten darzustellen.

Dazu sind folgende Einschränkungen zu machen: Der Religionsstifter Buddha hat nicht selbst die Bambushütten erfunden, sondern diese Bauart, welche so alt sein muß wie die Kultur in dem Gangestale und den Nachbarländern, nur als landesüblich benutzt. Seine Verehrer mögen ihm besonders stattliche Hütten in die Bambusbüsche eingebaut haben, und nach seinem Tode wurden seine Reliquien gerade in solche Hütten aufgenommen, deren Formen er durch Bewohnen die Weihe gegeben hatte. Im Wetteifer der einzelnen Landesteile werden die Bambuskapellen vervollkommnet, besonders ihre Bekrönungen bereichert und die Umgebungen verschönert worden sein.

Für die verschiedenen Arten der buddhistischen Denkmäler mußten die Überlieferungen aus der Vorzeit und die Verschiedenheiten der Bambusarten in den einzelnen Ländern und später der anderen örtlichen Baustoffe, Ziegel oder Steine, maßgebend werden. Auch die Zeiten der Erbauung ergeben deutliche Abweichungen. Beide Verschiedenheiten, die der Länder und die der Jahrhunderte, sollen möglichst beachtet werden. Die Zahl der mir bekannten Denkmäler ist aber nicht groß genug, um eine vollständige Entwicklungsreihe aufzustellen. Deshalb soll die Ordnung nach den Formen der Bambushütten gewählt werden derart, daß von den einfachen zu den reicheren unter stetem Hinblick auf die Denkmäler verschiedener Länder und Zeiten fortgeschritten wird.



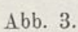


Abb. 3.

Abb. 4. Schwarze Pagode von Ranaruk in Orissa.

Abb. 5a. Grundriß zu Abb. 5b.

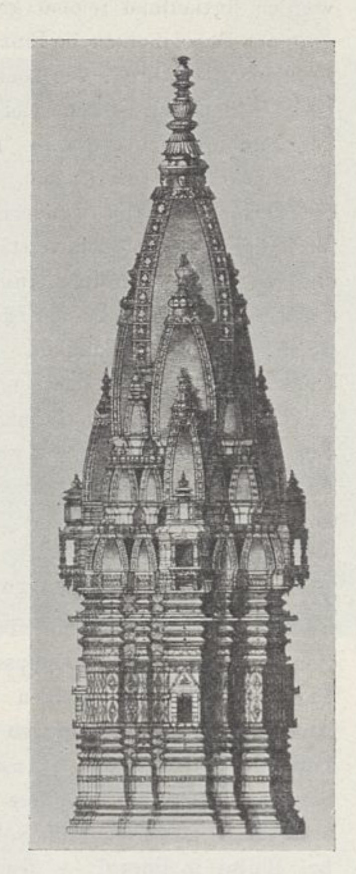


Abb. 5 b.

5. Bambuspagoden.

An den Anfängen der Baukunst und der Weberei steht der Flechtzaun. In Indien werden von den Ureinwohnern die Flechtzäune nicht zuerst zum Schutze der Viehherden, sondern zur eigenen Sicherheit angelegt sein. Dazu boten die dichten Bambusbüsche die beste Gelegenheit; feststehende Stiele und biegsame Stangen. Fast ebenso einfach war eine hochgelegene Lagerstatt und darüber ein Dach durch Zusammenbinden der Wandstiele an den Spitzen herzustellen.

Eine gewisse Vollendung erreichten diese Anordnungen, wenn nach Abb. 3 ein Kranz von Bambusstangen durch dünne Enden oder Spaltstreifen zu einer runden Turmwand eingeflochten wurde, welche oben in eine spitzbogige Kuppel überging. Im Inneren waren ein hochgelegener Fußboden, sicher gegen Tiger und Nebeldünste, und vielleicht noch obere Böden angeordnet. Über den Licht- und Lüftungsöffnungen war an der Spitze ein dichtgedecktes Dach erforderlich.

6. Steinpagoden in Siam.

Als eine Übersetzung solchen Bambusturmes nach Abb. 3 in Stein ist eine Pagode in den Ruinen von Ayuthia in Siam nach Abb. 8 (aus Ferg. S. 633) anzusehen. Ayuthia wurde nach 1350 die Hauptstadt von Siam und 300 Jahre später durch Bangkok ersetzt. Dieser Bau ist allerdings viel jünger als viele massiven Pagoden in Indien usw. Da er aber reich verziert ist, wird er gleiche und einfachere Vorgänger im

eigenen Lande gehabt haben. Deutlich sind an ihm die Bambusstangen und das Flechtwerk in der Nachahmung zu erkennen. Nach dem Eingange des Buddhismus in Siam, erst 638 n. Chr., wird man die Reliquien in den bestgeformten Bambusbauten des Landes aufbewahrt haben. Diese Bauwerke wurden fortlaufend reicher gestaltet und dann in Stein nachgeahmt. Dabei mußten die Einzelheiten stets mehr Stilisierungen in Steinbau erfahren, wie schon Abb. 9 aus Ferg. S. 532 zeigt. Diese Stilisierung ist noch viel weiter — bis zur Verdunkelung der Bambuseinzelformen — in der Pagode in Bangkok nach Ferg. S. 634 fortgeschritten. Unter dem Turme steht ein gewaltiger und verschwenderischer Stufenbau, dessen älteste Vorbilder aus Babylonien stammen. Auch die Seitentürme sind zu beachten. Mehr Anklänge an die vorgenannten Beispiele zeigt die Abb. 10 aus The Far East von Henry Normann, 1895, ebenfalls in Bangkok. Nur die Hauptzüge des Bambusbaues — viele aufsteigende und nach oben gegeneinandergebogene Pfosten, ringförmige Wandbildungen und leichte Bekrönung — sind den auf große Stufenunterbauten gestellten Pagodentürmen in Siam geblieben. Über die krönende Bambusähre vgl. S. 539.

7. Steinpagoden in Indien.

Der Abb. 3 ähnliche Türme gibt es in Seoni in den Zentralprovinzen nach Glimpses of India, S. 77. Die meisten Pagoden Ostindiens steigen in unten stärker gekrümmten Außenlinien auf und tragen über einer Einschnürung eine kuppelartige Bekrönung — Amalaka nach einer ähnlichen Frucht genannt; siehe die schwarze Pagode von Ranaruk in Orissa auf Abb. 4 aus Ferg. auf S. 222 und den Tempel in Udaipur bei Bhilsa in Bhopal — Zentralindien — aus 1060 n. Chr. auf Abb. 11 aus Ferg. auf S. 457. Diese Sonderform der Sikra oder Vimana enthielt in der quadratischen Zelle ein Götterbild; darüber sind keine Stockwerke angeordnet, und der ganze Bau ist nur außen in Unterbau und Aufbau getrennt. Nur eine Sikra in Buddha Gaya aus dem 5. oder 6. Jahrhundert, in Ferg. auf S. 70, ist noch in den Händen der zurückgedrängten Buddhisten, welche vom 2. bis 5. Jahrhundert v. Chr. Standbilder von Buddha eingeführt hatten. Die Jains jedoch waren eine Sekte der Buddhisten, und von den Buddhisten haben die wieder erstarkten Brahmanen und die Hindus viele Gebräuche und Tempel übernommen. Deren bekannte älteste Sikren sind aus dem 7. Jahrhundert n. Chr. und bewahren ihre Hauptformen als Teile eines längst vorher gefestigten Stils.

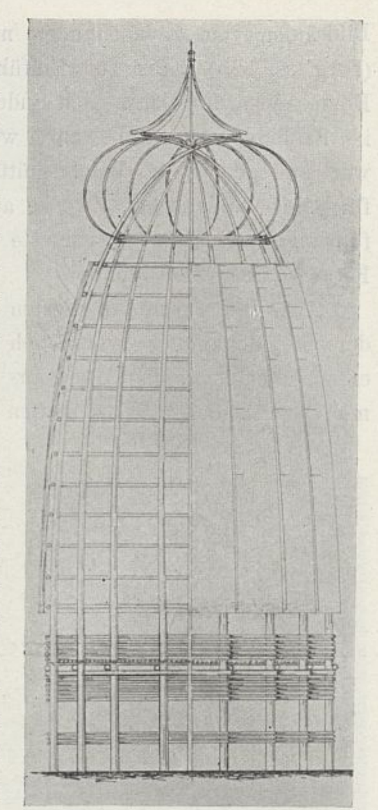
Die Haupteigenschaft aller Vimanentürme bildet die aufwärtsgeschweifte Umrißlinie, die sich für Bambuspagoden naturgemäß ergibt, wenn die biegsamen Wandstiele eingeflochten und oben dachbildend zusammengeführt werden. Dazu kommen die unten erklärten Anbauten und Vorlagen, welche ein bleibendes Kennzeichen der Bambushütten-Nachbildungen geworden sind. Von den Einzelheiten der Bambusbauten sind nur einige Andeutungen geblieben; z. B. die Wandstangen in Abb. 4 und die Deckstangen der Bambuslaubdächer in Abb. 4 und 12 über den Laubdächern, welche in Indien die Regel bilden, während die Beispiele aus Siam, Abb. 8 und 9, dichtstehende Bambusstiele mit Flechtwerk zeigen.

Den rechteckigen Grundriß könnte man als Stilisierung in Stein deuten. Jedoch ist die etwa gewünschte rechteckige Form eines Raumes innerhalb eines runden Bambusbusches ohne technische Schwierigkeiten für die Dachbildung zu gewinnen. Der Aufbau kann viereckig aufsteigen und durch abweichende Biegung der Bambusstiele allmählich in eine runde Bekrönung übergeführt werden; siehe Abb. 6 als Vorbild für die häufigsten Pagoden in Indien.

8. Anbauten.

Die viereckigen Räume innerhalb der runden Bambusbüsche haben die Veranlassung gegeben, vor den Seitenwänden verstärkende Anbauten zu errichten. Solche Anbauten vieler Pagoden, die in Abb. 4 bis zur Amalaka reichen, jedoch in Abb. 12 weit unterhalb spitz auslaufen und an den Hauptturm angelehnt sind, weisen deutlich auf ihre Entstehung aus den Bambusbuschbauten hin. Wird nämlich in einem runden Bambusbusche ein rechteckiger Innenraum angelegt und durch oberes Zusammenführen und -binden der Wandstiele bedacht, so bleiben vor jeder Zellenwandseite Bambusstengel, welche bei gleicher Höhe mit den Wandstielen dicht unter der Amalaka abgeschnitten oder bei kürzeren Längen unterhalb spitz zusammen geführt und mit den Wänden verbunden werden. In beiden Fällen werden die Wände durch die Anbauten oder Vorlagen versteift.

Die Abb. 6 zeigt eine Bambuspagode, deren rechteckige Wandvorlagen bis zur Amalaka reichen, und Abb. 7 eine solche mit runden spitzen Vorlagen. Abb. 6 kann als Vorbild für Abb. 4 einschließlich der Deckstangen dienen und Abb. 7 für Abb. 12. Der viereckige Pagodenturm in Pagan in Birma aus Glimpses of India (Abb. 13) und die runde Tope in Sarnath



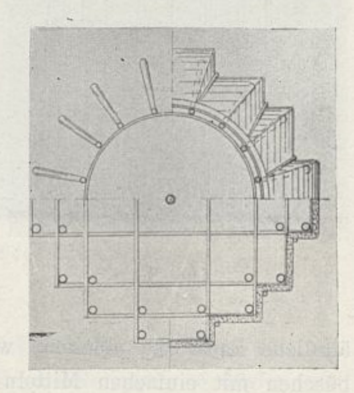


Abb. 6.

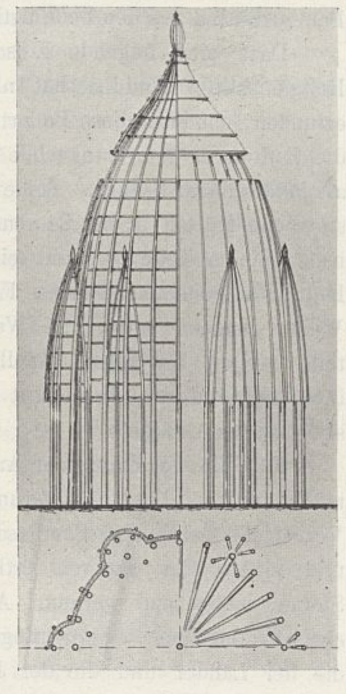
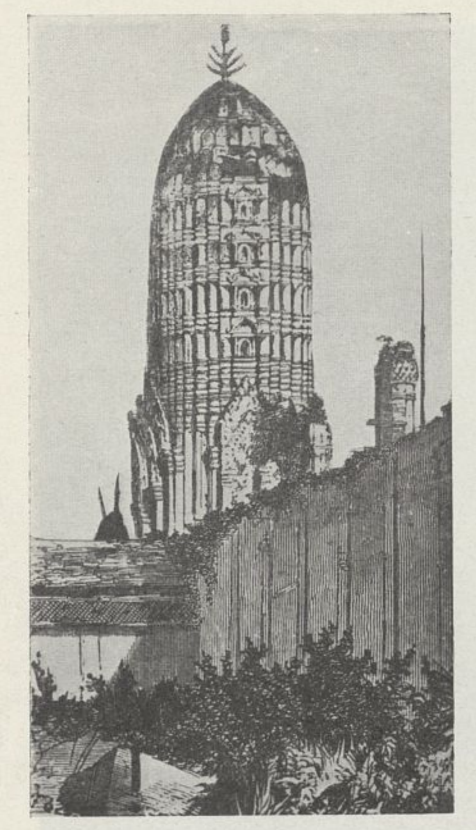
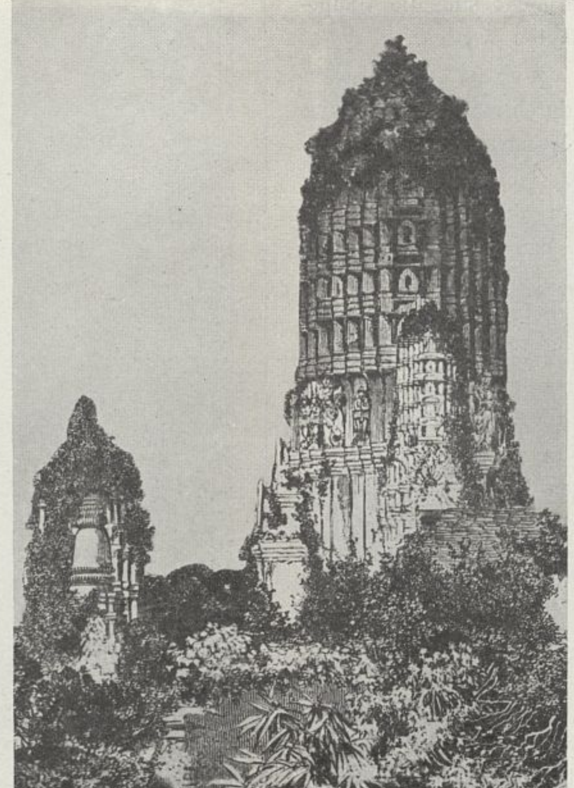


Abb. 7.





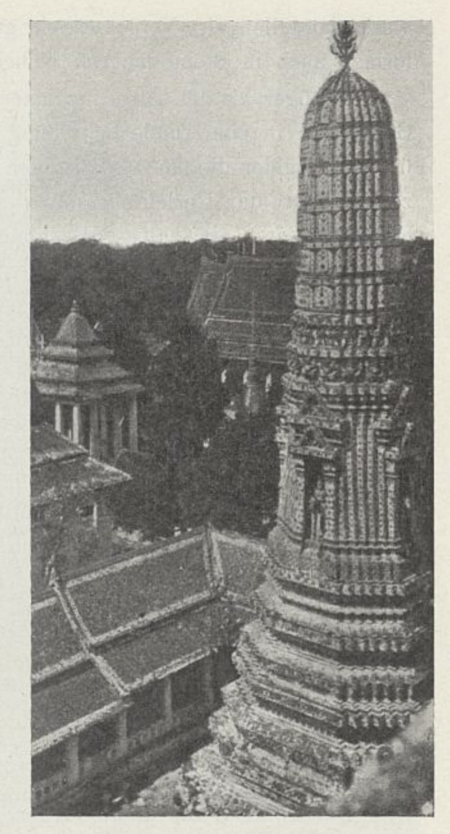


Abb. 8. Ruinen von Ayuthia in Siam. Abb. 9. Abb. 10. Pagode in Bangkok.

bei Benares in Ferg. S. 66 zeigen Andeutungen spitzer Wandvorlagen. Auch die Hindutempel nach Abb. 5 in Benares und Abb. 16 aus dem letzten Jahrhundert in Gualior zeigen die Formen der Bambusbauten mit Anbauten. Obwohl die Einzelformen, welche die runden Bambusstäbe und das Flecht-

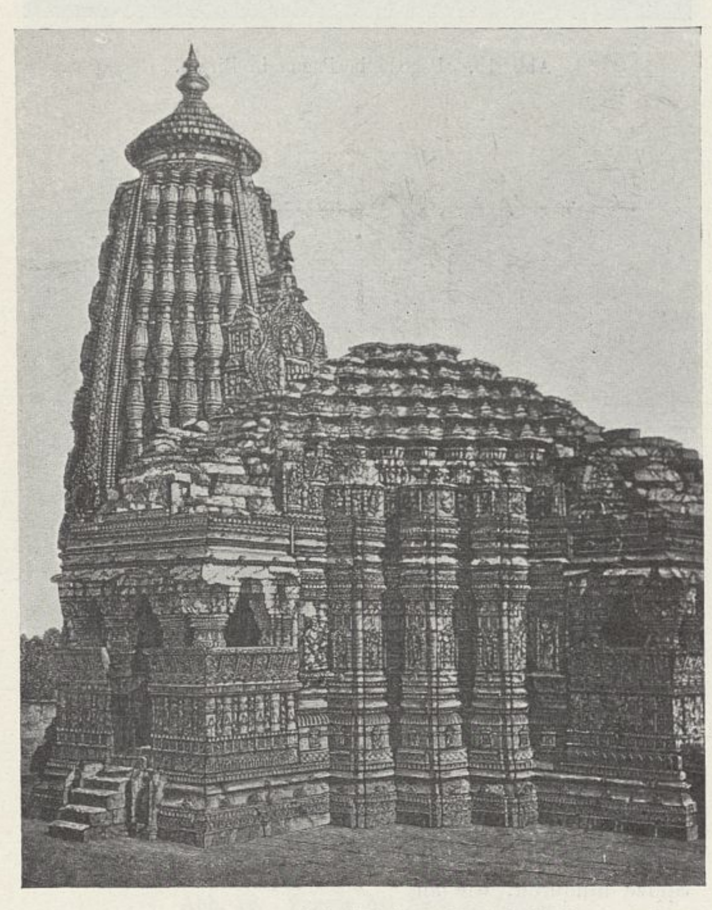


Abb. 11. Tempel in Udaipur, Zentral-Indien.

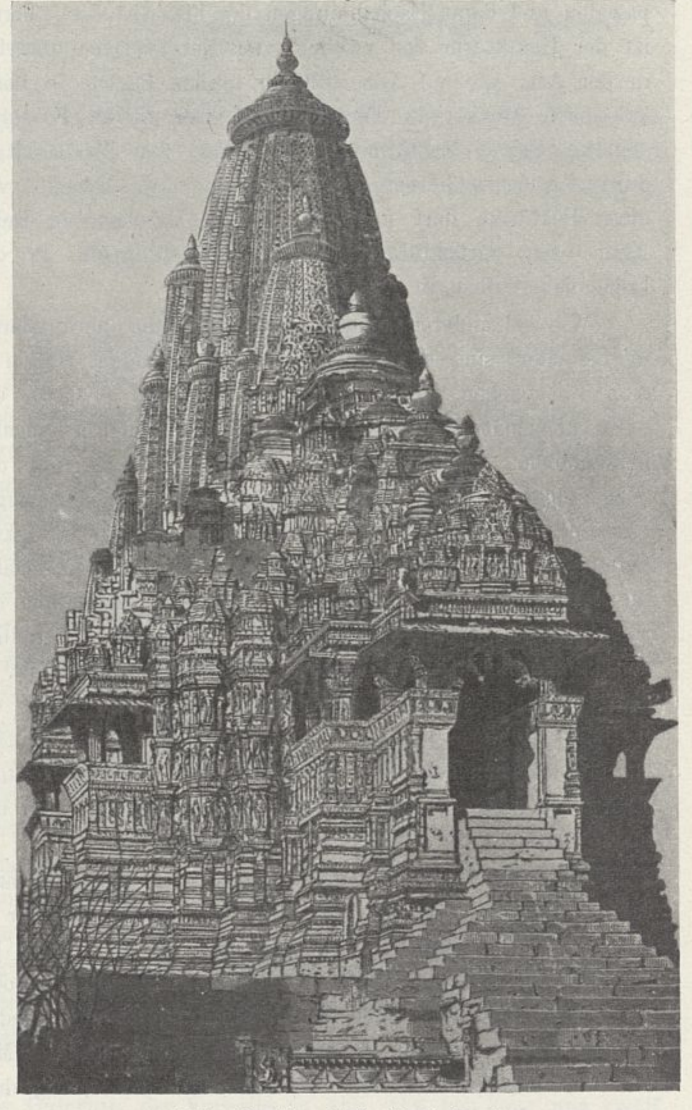


Abb. 12. Pagode in Bundelkund.

werk darstellen, in Vergessenheit gerieten, sind die Hauptformen auch in Stein dauernd beibehalten worden.

Häufiger als der Turm, welcher aus einem quadratischen Grundrisse in eine runde Bekrönung durch stetige Krümmung übergeht, bilden die flammenförmigen Wandvorlagen das Kennzeichen für die Herleitung aus den Bambushüttenpagoden. Sogar die erst ein halbes Jahrhundert alte Tempelstadt bei Ahmedabad in Ferg. auf S. 257 beweist, daß die Überlieferungen der Bambusbauten nach Abb. 7 noch nicht vergessen sind, obwohl der Ursprung der Hauptform und ihrer Vorlagen den Erbauern nicht bekannt sein mögen. Die Wandvorlagen sind wohl zuerst bei rechteckigen Pagoden in runden Bambusbüschen entstanden, ergaben aber eine wertvolle Bereicherung der Außenansicht, die auch bei runden Bambuspagoden aus kürzeren Randstengeln gebildet werden konnte (vgl. Abb. 7). Alle Einzelformen wurden später aufgegeben, aber die Hauptform der Spitzenpagode und ihre Vorlagen sind beibehalten (vgl. Abb. 5 und besonders in Ferg. Abb. 258 des heiligsten Tempels Vishoeshwar in Benares, welcher vor weniger als 200 Jahren an Stelle eines älteren zerstörten errichtet wurde).

9. Bambushausdächer.

Der Tempel von Kantonugger in Bengalen, von 1704 bis 1722 aus Ziegeln und Terrakotten erbaut, zeigt in Abb. 263 bei Ferg. (S. 467) an seinen Türmen die Form der Spitzenpagoden und daran Nachahmungen der Flechtbänder. Ferner ist der Hauptturm von zweimal vier Nebentürmen umgeben in der Art, wie auf Abb. 369 der großen Pagode in Bangkok nach Monkot in Ferg. S. 634 vier kleine Ecktürme stehen. Solche Ecktürme scheinen aus den Wandvorlagen durch Loslösung hervorgegangen zu sein (vgl. Abb. 9). Auf diese Ecktürme darf man die an den Moscheen in Delhi, Agra usw. zurückführen, deren Zwiebelkuppeln an den krönenden Aufbau in Abb. 20 erinnern.

Wie bei anderen Tempeln aus den letzten Jahrhunderten in Bengalen sind die Dachgesimse der geraden Wände in Abb. 17 gebogen. James Fergusson sagt (auf S. 646), daß diese gebogenen Gesimse von den Bambushäuschen in Bengalen herstammen. Die Dachrahmen werden gebogen auf den Wandstielen befestigt, und die Spannung der Bambusstangen gibt den schwächlichen Hausbauten eine gewisse Steifigkeit. Fergusson hält solche Dächer in dem steinlosen Bengalen für landesüblich und sehr alt, wofür die Übernahme der Hauptform in den Ziegelbau zeugt. Auch die Darstellung der knotenreichen Bambusstangen durch Terrakotten ist an dem Bauwerke deutlich erkennbar. Nach S. 546 ist die fragliche Dachform der Abb. 14, welche mit den vier Spitzen auf dem First andeutet, daß die Firstpfetten über innere Stiele gebogen wurden, im 17. Jahrhundert westlich bis Delhi und im 18. Jahrhundert bis Lahore vorgedrungen.

Die abwärts gebogenen Hausdächer in Bengalen nach James Fergusson und die aufwärts geschweiften Dächer in China nach der Zeitschr. f. Bauw. 1913, S. 62, bilden beachtenswerte Beispiele dafür, daß die Dächer aus Laub oder Stroh auf Bambusgerüsten durch jahrhundertlange Wiederholung den Geschmack entscheidend beeinflußt haben. Man hat beide Hauptformen in besseren Baustoffen nachgeahmt und nur die Einzelformen allmählich umgewandelt. Das

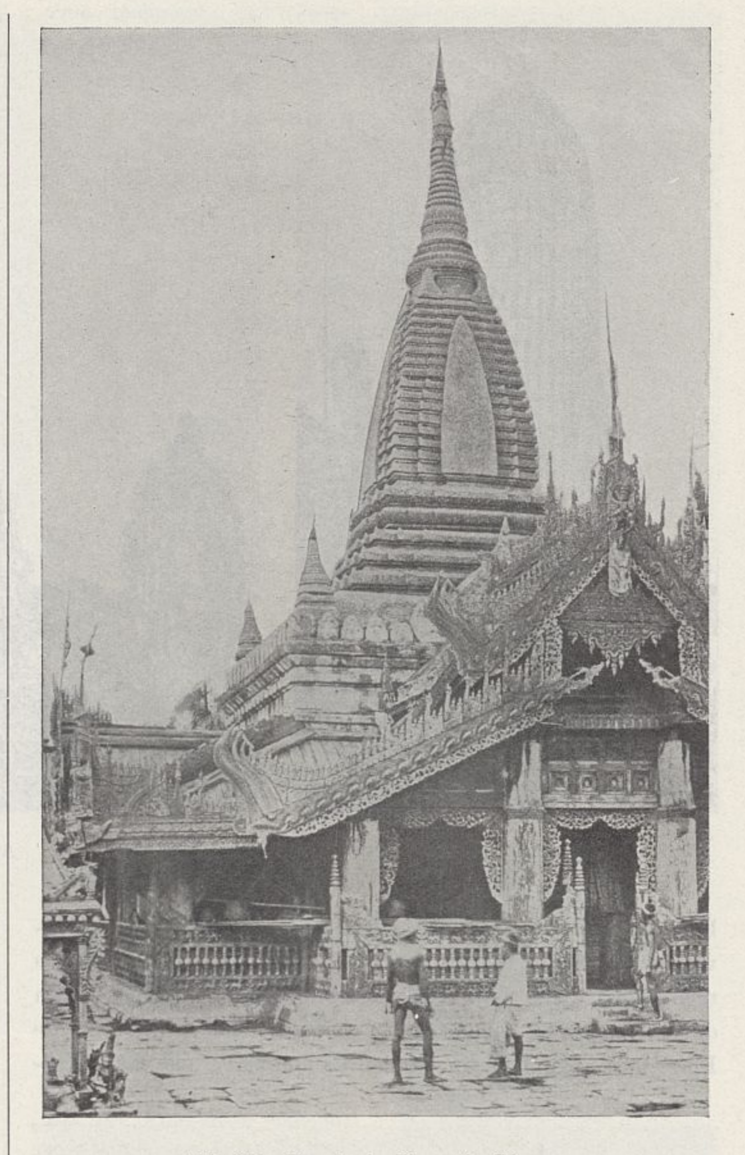


Abb. 13. Pagode in Pagan in Birma.



Abb. 14.
Bengalisches Dach.

gleiche gilt auch von den Bambushütten, d. h. von den Bauwerken, welche in Bambusbüschen errichtet wurden. Bei diesen gingen die gewachsenen Bambusstiele vom Grunde durch die Wände und das Dach bis zur Spitze hindurch, wie an einigen Steinpagoden in

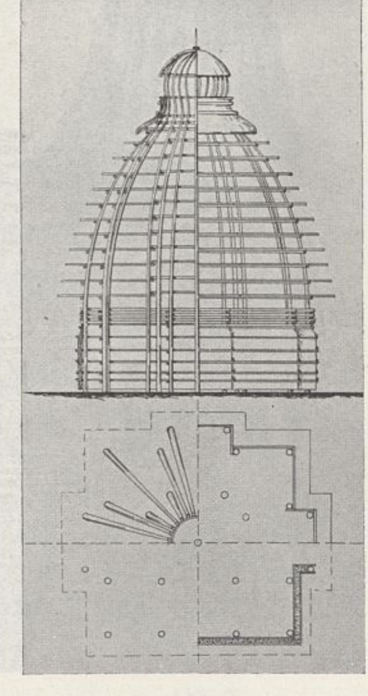


Abb. 15.

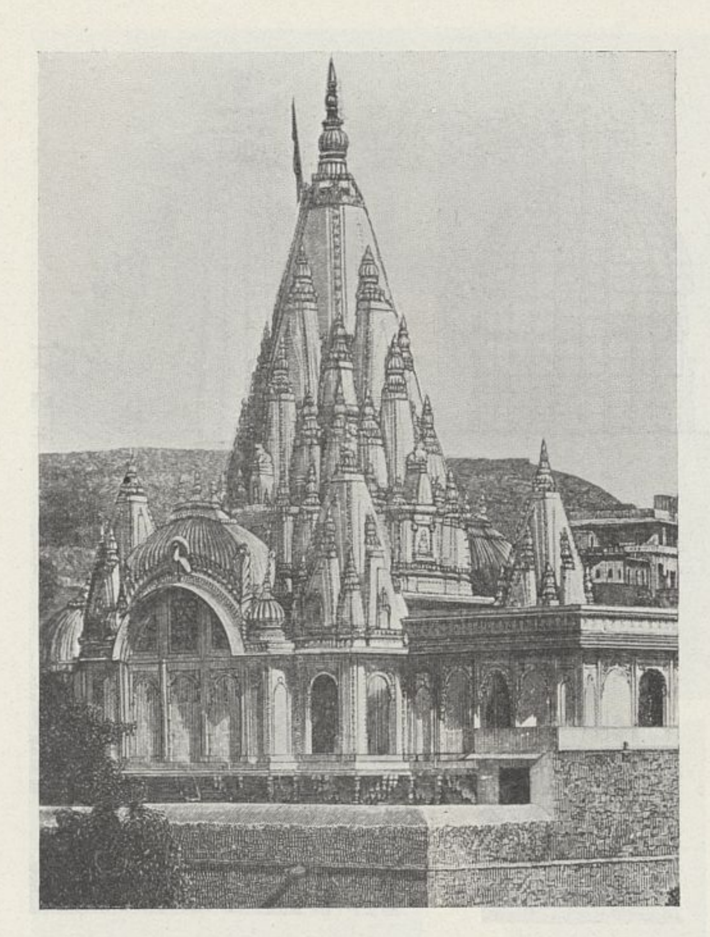


Abb. 16. Hindutempel in Gualior.

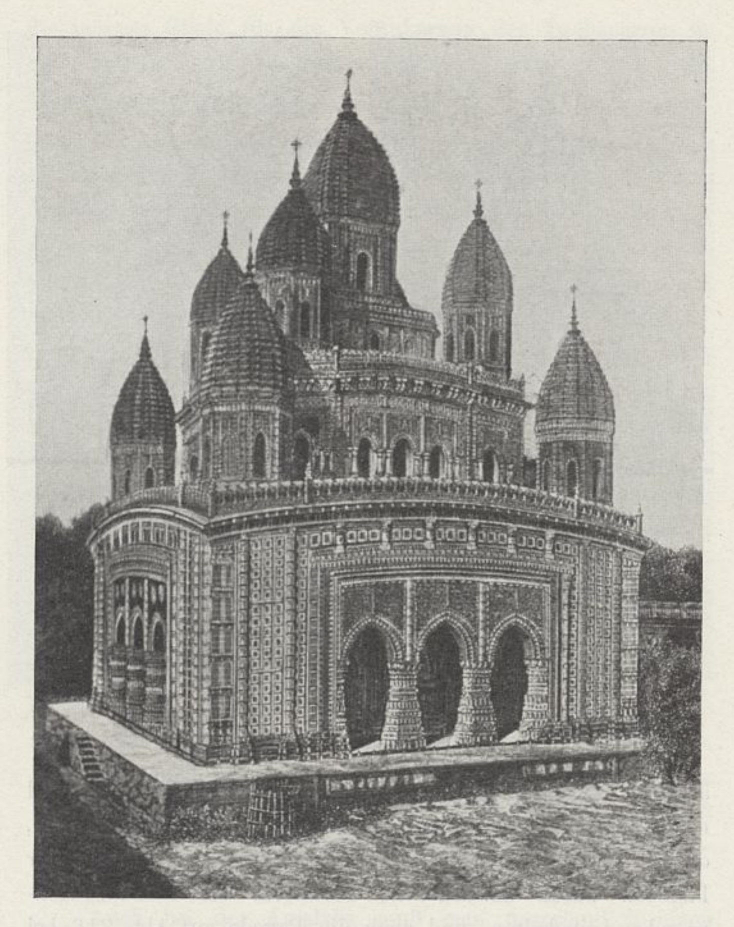


Abb. 17. Terrakotten-Tempel in Kantonugger in Bengalen.

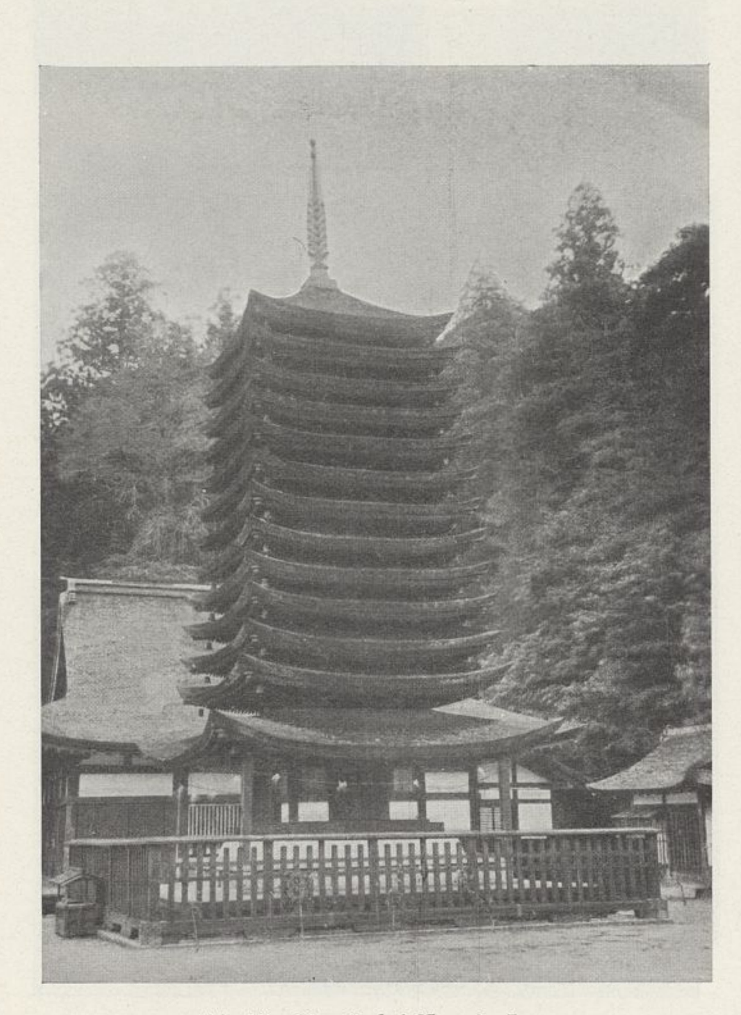


Abb. 18. Pagode bei Nara in Japan.

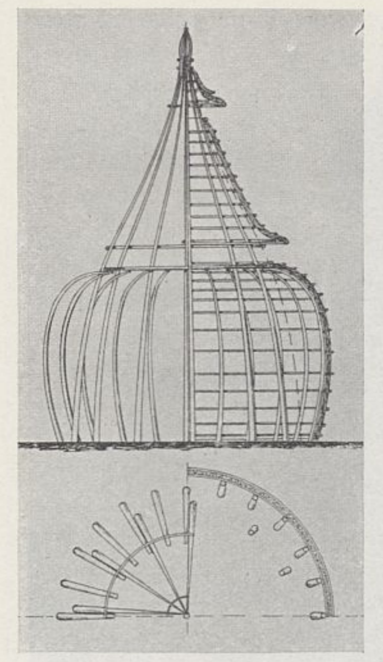
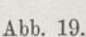
Indien und besonders in Siam auf Abb. 8 und 9 aus der Nachbildung der von Buddha bis Asoka entwickelten und durch geschichtliche und religiöse Überlieferung geheiligten Bambusformen zu erkennen ist.

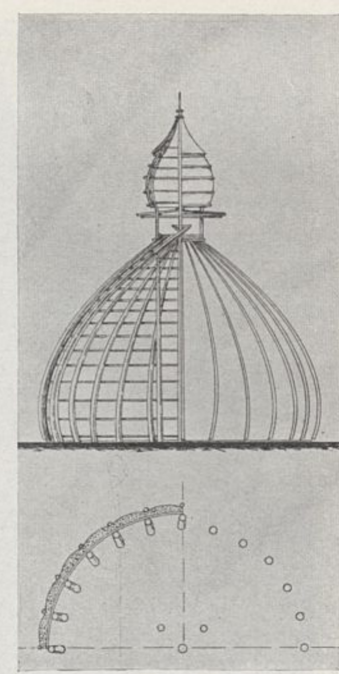
10. Vorhallen.

Die leichte und luftige Vorhalle in Benares in Ferg. S. 460 scheint auch aus einem Bambusbau zu stammen, der von einzelnen Wandstielen getragen wurde. Über einer leicht erreichbaren Einbiegung der oberen Enden wurde eine Zwiebelkuppel geformt, die ein Regendach bildete (vgl. Abb. 20). Die Vorhallen zu den Tempeln sind in Abb. 12 und andern Beispielen wie die Pagode gedeckt, oder zeigen in Abb. 4 und 11 viele vorspringende Dächer übereinander. Vgl. hierzu die 13 Dächer in steiler Anordnung an der hölzernen Pagode in Tonomine bei Nara in Japan auf Abb. 18. Zu dieser Pagode aus dem 7. Jahrhundert wurden die Baupläne aus China geholt.

Im Gegensatze zu der hohen mit Laub gedeckten Bambuspagode mußte die flache Bambusvorhalle in der für Abb. 4 vorbildlichen Bauart vorspringende Schutzdächer übereinander erhalten (vgl. Abb. 15). Zum Aufbau sind zwei Scharen von Bambusstielen benutzt, welche oben zur Bildung der Amalaka zusammenlaufen. Die wagerechten Sparren der Stufendächer liegen auf Pfetten der äußeren Wandstiele auf und werden gegen Kippen durch Pfettenringe an den Innenstielen gesichert.

Zu dem unteren Teile des Grundrisses in Abb. 15 stimmt der Unterbau der Vorhalle in Abb. 216 bei Ferg. aus zwölf



Abb. 19.


Abb. 20.

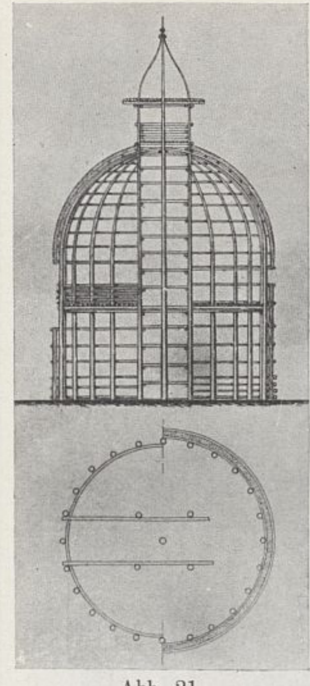
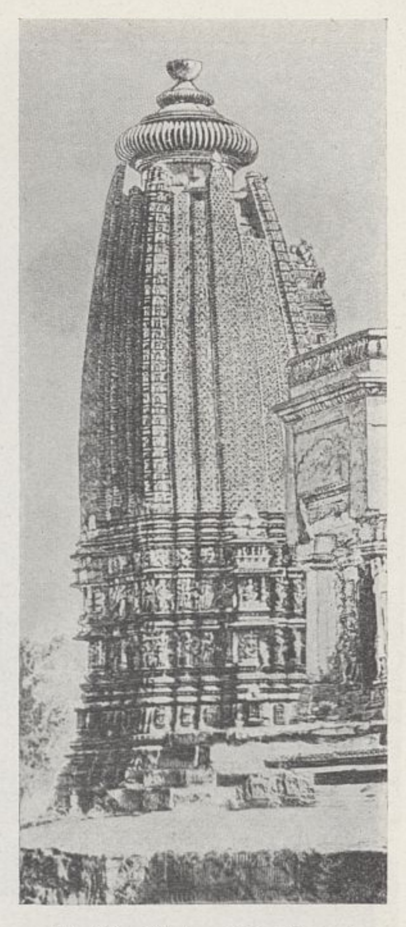
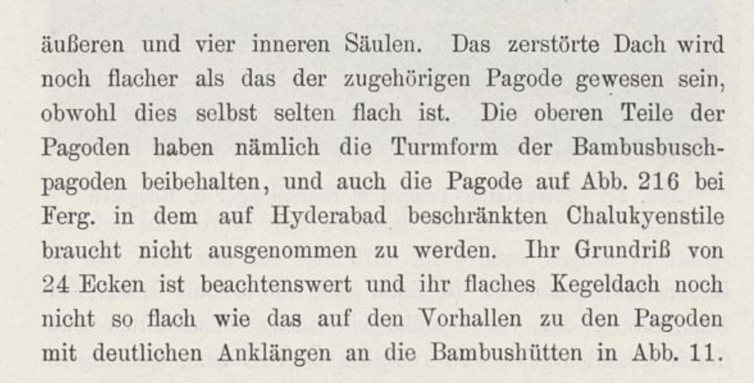

Abb. 21.


Abb. 22.

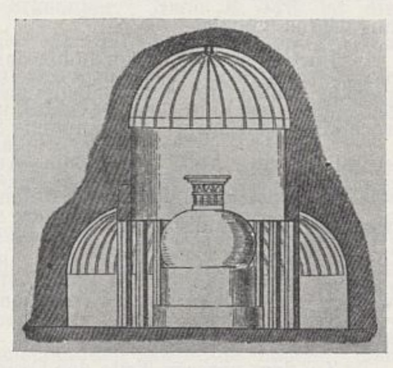

Abb. 23. Kleiner Jain-Tempel.



äußeren und vier inneren Säulen. Das zerstörte Dach wird noch flacher als das der zugehörigen Pagode gewesen sein, obwohl dies selbst selten flach ist. Die oberen Teile der Pagoden haben nämlich die Turmform der Bambusbuschpagoden beibehalten, und auch die Pagode auf Abb. 216 bei Ferg. in dem auf Hyderabad beschränkten Chalukyenstile braucht nicht ausgenommen zu werden. Ihr Grundriß von 24 Ecken ist beachtenswert und ihr flaches Kegeldach noch nicht so flach wie das auf den Vorhallen zu den Pagoden mit deutlichen Anklängen an die Bambushütten in Abb. 11.

11. Amalaken.

Lange Zeit bleibt in Indien die Herleitung der krönenden Amalaka aus den Bambusbauten deutlich. Die Bambushütten, welche nicht wie in Siam über einem steilen Turmbau mit Fenstern nach Abb. 8 und 9 in eine Spitzbogenkuppel ausliefen, erhielten oben eine umlaufende Licht- und Luftöffnung für den hohen Innenraum und darüber durch Aus- und Einbiegen der Bambusspitzen eine dachbildende Bekrönung. Diese ist nach Abb. 11 in Udaipur — Zentralindien — kegelförmig, offenbar aus einer Spitzenform nach Abb. 7 hervorgegangen; der Lüftungsring trennt den Turmbau der Bambuspagoden von ihrem krönenden Dache. An den Steinpagoden erscheint der Lüftungsring zwischen der Nachbildung der Turmwanddeckung aus Bambuslaub mit Deckstangen und der Dachdeckung als Einschnürung und wird sogar zugemauert. In der für die Vorhalle der Abb. 4 vorbildlichen Bambushalle in Abb. 15 sind die äußere Stengelreihe für die Außenwände und


Abb. 25. Höhle bei Ajunta.
Querschnitt.

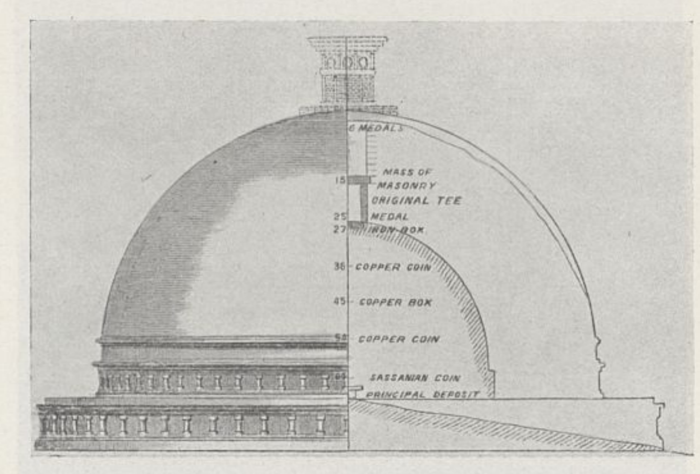


Abb. 24. Tope in Manikyala.


Abb. 26. Laukaramaya Dagobe.

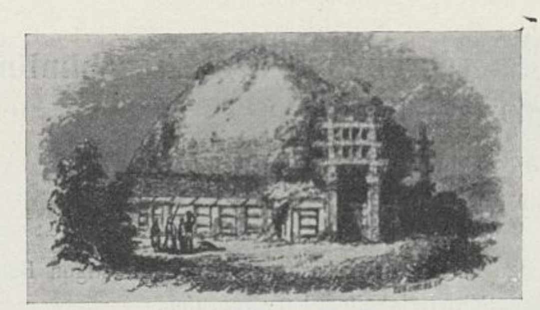


Abb. 27 a. Ansicht.

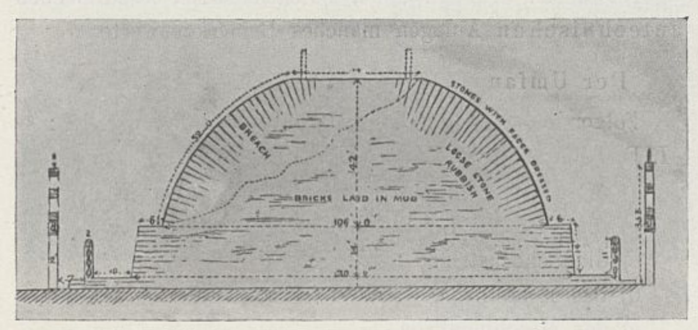


Abb. 27 b. Schnitt.

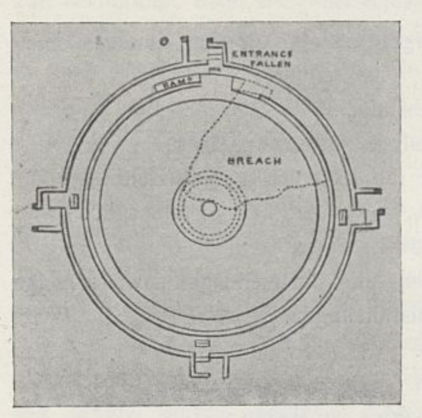


Abb. 27 c. Grundriß.

Abb. 27 a—c. Tope bei Sanchi

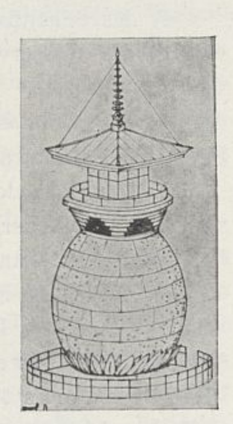


Abb. 28. Ikegami in Japan.

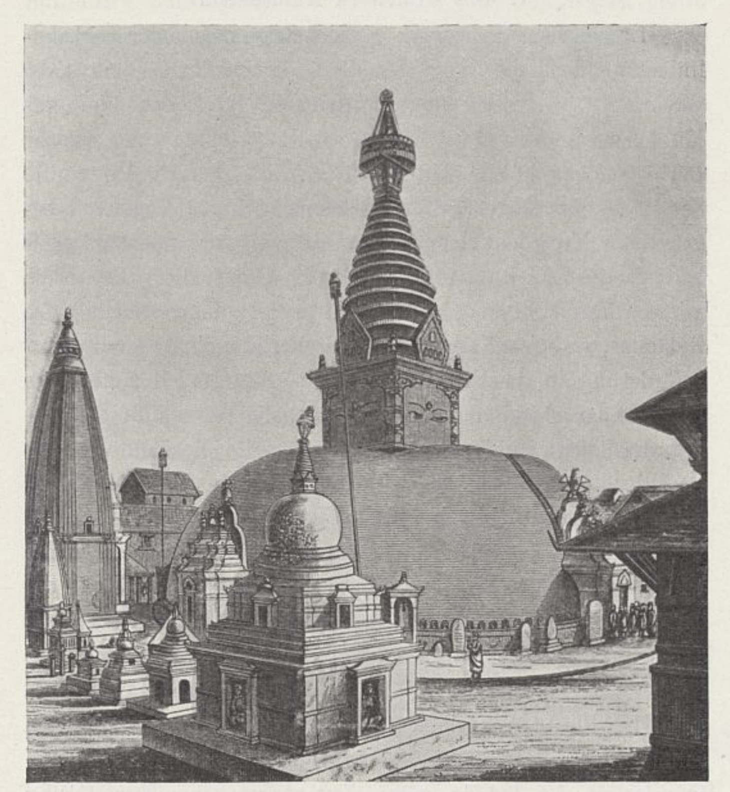


Abb. 29. Tempel in Nepal.

die inneren Stiele für die Verankerung der Dachsparren in die krönende Amalaka zusammengeführt worden und oben kuppelförmig verbunden.

Über der knaufartigen Korbkuppel der Amalaka war ein Regendach aufzustülpen. Das gleiche war erforderlich, wenn die Bekrönung in eine Spitze nach Abb. 19 oder in eine Zwiebelkuppel mit Kielbogenspitze nach Abb. 20 auslief, wie noch heute die russischen Kuppeln in eine Spitze nach oben endigen.

Die Einschnürung unter der Amalaka und deren Vorspringen wurden noch stärker als in den Abb. 7 und 15, wenn die Bambuswandstiele nach Abb. 6 auf die andere Seite hinüber gebogen wurden. Mit solcher Anordnung erreicht man die ausgeprägten Formen der Pagodenkrönungen in Abb. 4 und in Abb. 23. In Abb. 23 scheint die Amalaka aus einer inneren Ringreihe von Bambusstielen geformt zu sein; die Wandstiele sind unter der Amalaka abgeschnitten.

Bei den Pagoden in Siam in Abb. 8 bis 10 muß man annehmen, daß in den vorbildlichen Bambusbauten ein Mittelstiel seine Ähre durch die Dachspitze emporgestreckt habe. Die metallenen Bekrönungen dieser Pagoden scheinen einer Bambusähre nachgebildet zu sein, welche übrigens erst nach langen Jahren in Rispenform an der Spitze der Bambusstengel wächst.

Auch bei der Amalaka muß man ursprünglich einen Mittelstiel für das ausgezogene oder aufgestülpte Dach voraussetzen. Aus vier Mittelstielen jedoch wurde ein Laternenaufbau über der Kuppelform derjenigen Bambushütten nach Abb. 21 hergestellt, welche das Vorbild für die Topen und für die Dagoben in den Felsentempeln abgegeben haben. Vgl. Abb. 24 und Abb. 26 aus 221 n. Chr., ferner Abb. 25 aus dem 2. Jahrhundert v. Chr. in der Höhle bei Ajunta und Abb. 56 in Ferg. S. 120 aus 78 v. Chr. in der Höhle von Karli.

Über dem eingeflochtenen Unterbau und der mit Laub eingedeckten Kuppel der Abb. 21 erhob sich der viereckige Aufbau auf vier inneren Bambusstielen. Zunächst erhielt er eine Brüstung aus wagerecht angebundenen Bambusstangen, die auf Abb. 22 deutlich in Stein nachgeahmt sind, dann die Lüftungsöffnungen oder Fenster mit maßwerkartigen Zierformen — an gebogene und in der Spitze zusammengezogene Bambusstangen erinnernd — und darüber das Dach.

Der Aufbau der Dagoben in den Höhlentempeln hat meistens nur einen Steindeckel ohne dachartige Bekrönung (siehe Abb. 22 aus Ajanta). In Karli (Abb. 56 in Ferg.) hängt noch ein hölzerner Schirm darüber, dessen Form wir auch an Pekinger Pagoden finden. Die Aufbauten auf den Topen oder den Dagoben im Freien sind fast gänzlich (siehe Abb. 26) oder gänzlich zerstört (siehe Abb. 24 und 27 der Tope bei Sanchi). Diese Topen mögen wohl ein spitzes Dach wie der Reliquienbau beim buddhistischen Tempel Ikegami in Japan nach Murray in Abb. 28 oder wie die oberste Spitze eines Beispiels aus Nepal in Abb. 29 aus Bambusstangen gehabt haben.

(Schluß folgt.)

Bauanlagen für die Herstellung der elektrischen Zugförderung auf den Eisenbahnlinien Magdeburg — Bitterfeld — Leipzig — Halle.

Vom Königl. Regierungsbaumeister Mentzel in Halle a. d. S.

(Mit Abbildungen auf Blatt 45 bis 49 im Atlas.)

Einleitung.

Mit dem Bau der Anlagen für die elektrische Zugförderung auf den Eisenbahnlinien Magdeburg — Bitterfeld — Leipzig und Leipzig — Halle wurde am 1. Januar 1910 begonnen. Die Arbeiten wurden so gefördert, daß am 18. Januar 1911 der elektrische Versuchsbetrieb auf der Teilstrecke Dessau — Bitterfeld aufgenommen werden konnte.[1]) Damals wurden nur die notwendigsten Anlagen geschaffen. Die ersten beiden Kesselgruppen, bestehend aus vier Kesseln, wurden vorläufig mit einem Holzfachwerkgebäude umbaut; ebenso konnten für die Wasserversorgung, die Kohlen- und Aschenbeförderung nur vorübergehende Einrichtungen getroffen werden. Allein das Maschinenhaus und der Wasserzu- und abführungskanal wurden z. T. wenigstens in ihrer endgültigen Gestalt hergestellt. Jedoch wurde im Maschinenhaus der innere Ausbau einer späteren Zeit vorbehalten, da vorläufig darin auch die Transformatoren und die gesamte Schaltanlage untergebracht werden mußten.

Am 1. August 1911 wurden die weiteren Bauarbeiten für die gesamte Elektrisierung der genannten Strecken in Angriff genommen; die Fertigstellung sämtlicher Arbeiten ist im Laufe des Sommers 1914 zu erwarten.[2])

Es ist bekannt, daß hiermit von der preußisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung zum ersten Male der elektrische Betrieb einer Hauptbahnstrecke versucht wird, während bisher nur die Vorortbahnen Berlin — Lichterfelde und Hamburg — Olsdorf hierfür eingerichtet worden sind. Fast gleichzeitig mit Magdeburg – Leipzig — Halle wurde auch der Umbau der Strecke Lauban — Königszelt in Schlesien für gleichen Zweck in Angriff genommen.

Diese Versuche haben für den Elektrotechniker und für die Elektrotechnik großen Wert. Bedeutende Aufgaben gab es zu lösen; viele Schwierigkeiten mußten überwunden werden und groß war das Maß von Arbeit, das hierbei zu bewältigen war. Der Schwerpunkt der jetzt fast vollendeten Anlagen liegt selbstverständlich auf elektrotechnischem Gebiete, nämlich in der Ausbildung und Herstellung der Stromerzeuger, der Umformer, der Hochspannungs- und Fahrdrahtleitungen und der elektrischen Lokomotiven. Aber auch in bautechnischer Beziehung wurde die Eisenbahnverwaltung vor manche neue Aufgabe gestellt, da sie nur wenig Kraftwerke und keines von der bedeutenden Größe wie das in Muldenstein besitzt; außerdem wurden durch die eigentümliche Lage des Kraftwerkes und den ungünstigen Baugrund besondere Schwierigkeiten hervorgerufen.

Aus diesen Gründen bieten die nachstehend beschriebenen bautechnischen Anlagen manches Bemerkenswerte.

Der Umfang der bautechnischen Anlagen.

Folgende bautechnische Anlagen waren herzustellen:

I. Das Kraftwerk Muldenstein.
- a) die Erdarbeiten zur Freilegung der Baustellen,
- b) die Brücken für die Kohlenzuführungsgleise,
- c) die Schornsteine,
- d) das Kesselhaus,
- e) das Maschinenhaus,
- f) das Schalthaus,
- g) die Wasserversorgungsanlage für den Kondensationsbetrieb,
- h) das Wohlfahrtgebäude,
- i) die Beamten- und Arbeiterwohnhäuser,
- k) das Gebäude für die Aschenabsaugevorrichtung,
- l) der Ölkeller,
- m) die Ent- und Bewässerung,
- n) die Gleis-, Straßen- und Gartenanlagen sowie sonstige kleinere Bauausführungen.

II. Die Unterwerke.

III. Die Werkstätten.

IV. Die Lichtkraftanlage in Halle a. d. S.

I. Das Kraftwerk Muldenstein.

Lage. Das Kraftwerk Muldenstein, das die Eisenbahnlinien Magdeburg — Leipzig — Halle mit elektrischem Strom versorgen soll, liegt in unmittelbarer Nähe des Bahnhofs Muldenstein, etwa 6 km östlich von Bitterfeld an der Strecke Berlin — Halle (Text-Abb. 1). Die Wahl des Platzes wurde bereits in den angezogenen Veröffentlichungen eingehend begründet. Trotzdem mögen die Gründe der Vollständigkeit halber nochmals aufgeführt werden. Diese sind: Die Nähe großer Braunkohlenlager als Kraftquelle, die Gestaltung des Geländes, wodurch die Anschüttung einer Rampe für die Kohlenbeförderung in das Kesselhaus sich erübrigte, der günstige Eisenbahnanschluß und endlich der nahe Muldefluß, dem die erforderlichen Kühlwassermengen für die Verdichtung des Dampfes entnommen werden können. Die Vorteile dieser Lage für eine wirtschaftliche Betriebsführung des Kraftwerkes wurden für so bedeutend erachtet, daß ihnen gegenüber die im folgenden dargelegten Gründungsschwierigkeiten und die damit verbundenen höheren Baukosten bei der Entscheidung dieser Frage zurückstehen mußten. Namentlich war die Nähe eines Flusses für die Wahl des Bauplatzes ausschlaggebend. Bei der jetzigen Größe des Kraftwerkes sind bei vollem Betriebe 5 bis 6000 cbm Kühlwasser in einer Stunde erforderlich; bei der für spätere Zeit vorgesehenen Erweiterung kann der Wasserbedarf auf 10000 bis 12000 cbm in einer Stunde steigen. Diese Wassermengen stehen in der Mulde

---

1) „Die elektrische Zugförderung auf der Strecke Dessau — Bitterfeld“ vom Königl. Regierungsbaumeister Heyden aus „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen“, 1911, Heft 16 bis 25.

2) Vgl.: „Der Fortschritt der Bauarbeiten für die Herstellung des Kraftwerkes in Muldenstein zur Einrichtung der elektrischen Zugförderung auf den Strecken Magdeburg — Bitterfeld — Leipzig — Halle“ von Mentzel, Halle a. d. S., aus „Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen“ vom 9. April 1913 und „Über die Einführung der elektrischen Zugförderung auf der Strecke Magdeburg — Leipzig — Halle“ vom Regierungsbaumeister Heyden, Halle, aus „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen“, vom 14. November 1912.

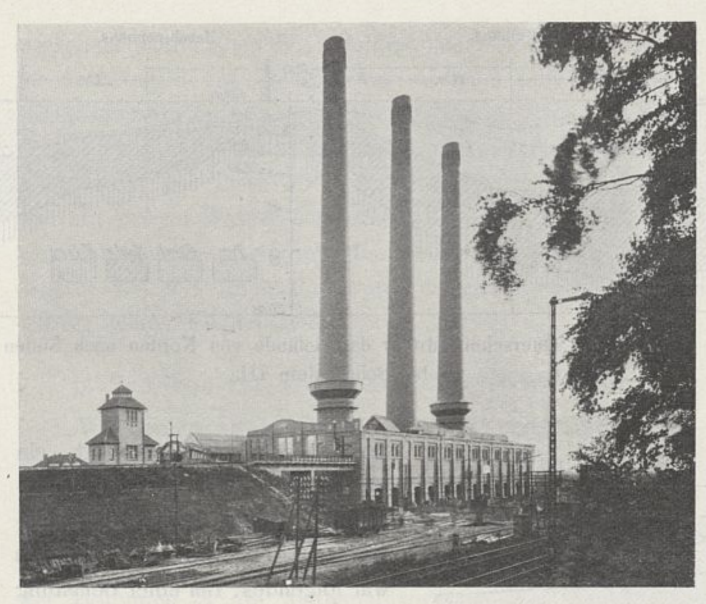


Abb. 1. Kraftwerk Muldenstein.

zur Verfügung, denn sie führt selbst bei niedrigstem Wasserstande noch 18000 cbm und bei Mittelwasser 30 bis 40000 cbm in einer Stunde. Dagegen hätte die Gewinnung des erforderlichen Wassers in Rückkühltürmen neben sehr bedeutenden einmaligen Ausgaben auch noch eine erhebliche Erhöhung der Betriebskosten verursacht.

Diese großen Vorteile konnten nur durch gewisse Nachteile erkauft werden, die darin bestehen, daß das Kesselhaus und das Maschinenhaus sehr tief gelegt werden mußten, um einmal genügendes natürliches Gefälle für das Kühlwasser von der Mulde nach dem Maschinenhaus zu erhalten — denn von der Erbauung eines Pumpwerkes im Hochwassergebiet der Mulde mußte natürlich wegen mangelnder Betriebssicherheit abgesehen werden — und zweitens, um die unmittelbare Zubringung der Kohle auf Eisenbahnwagen bis in das Kesselhaus zu ermöglichen. Diese Forderung bedingte bedeutende Erdarbeiten, da der Bauplatz für beide Gebäude bis zu 11 m Tiefe abgetragen werden mußte. Weitere hohe Kosten entstanden durch die Herstellung der beiden Fahrbahnen für die schweren Kohlenwagen im Kesselhause, das ohne diese Anlage in allen seinen Teilen wesentlich leichter hätte bemessen werden können. Endlich aber, und das ist der wichtigste Punkt, wurden durch die tiefe Lage der Gebäude Braunkohlenlager freigelegt, die eine schwierige und kostspielige Gründung des Kesselhauses, des Maschinenhauses und eines Schornsteines zur Folge hatten.

Die Lage der einzelnen Gebäude ist aus dem Lageplan (Abb. 1 Bl. 45) ersichtlich. Gleichlaufend mit den Gleisen der Strecke Berlin — Halle liegen das Kesselhaus, das Maschinenhaus und das Schalthaus. Diese Gebäude bedecken einen Flächenraum von 3126 qm, 2372 qm und 1133 qm. Südöstlich vom Schalthause sieht man das Wohlfahrtgebäude nebst Stall und Wirtschaftshof. Der Gleisanschluß erfolgt von dem östlich vom Kraftwerke gelegenen Muldenstein. (Auf dem Lageplan sind nur die Bahnsteige des Personenbahnhofs enthalten.) Die nach den drei Hauptgebäuden führenden, durch Drehscheiben verbundenen Gleise liegen auf + 86 Höhe, 1,5 m höher als der Fußboden im Maschinenraum. Außerdem führen von Osten nach Westen auf einer 1:40 ansteigenden Rampe zwei Gleise in das Kesselhaus über die Kohlenbunkerräume; sie dienen der Kohlenzuführung und liegen im Kesselhaus auf + 94,80 Höhe.

Zwischen dem Maschinen- und Kesselhaus führen unterirdisch und übereinanderliegend der Zu- und Abflußkanal aus Beton für das Kühlwasser nach Westen. Etwa 80 m hinter den Gebäuden wenden sich beide Kanäle nach Süden. Ersterer endigt bei einer Feinrechenanlage, wohin das Wasser von der Mulde in einem 350 m langen offenen Kanal geleitet wird; letzterer mündet in der Nähe der Rechenanlage ebenfalls in einen offenen in die Mulde fließenden Kanal. Unmittelbar neben den Hauptgleisen Berlin-Halle liegt das Gebäude für die Aschenabsaugevorrichtung. Auf der Rampe befindet sich der Wasserturm für das Trinkwasser, der mittels einer elektrisch angetriebenen Pumpe von dem südöstlich vom Wohlfahrtgebäude gelegenen Brunnen gespeist wird. Im Untergeschoß des Wasserturmes sind die Maschinen für die Seilförderungsanlage untergebracht, die zur Bewegung der Kohlenwagen im Kesselhause dient. Östlich vom Schalthause liegt der Ölkeller, und in unmittelbarer Nähe des Bahnhofes Muldenstein ist ein Dienstwohngebäude nebst Wirtschaftshof, Stallungen und Gärten für zwei Betriebswerkmeister erbaut worden. Eine Dienstwohnung für einen Maschinisten ist im Wohlfahrtgebäude eingerichtet. Die übrigen Dienstwohngebäude für die Beamten und Arbeiter des Kraftwerkes — drei Vierfamilienhäuser für Unterbeamte und Arbeiter und ein Zweifamilienhaus für mittlere Beamte — befinden sich in dem etwa 1 km entfernt liegenden Dorfe Friedersdorf.

a) Erdarbeiten.

Text-Abb. 2 stellt einen Querschnitt des Geländes von Norden nach Süden durch die Bauplätze des Kesselhauses, des Maschinenhauses und des Schalthauses etwa bei Schornstein III dar. Auftrag und Abtrag sind in der Abbildung gestrichelt. Während für den ersten Ausbau rd. 40000 cbm Boden zu entfernen waren, wurden beim zweiten Ausbau etwa 80000 cbm bewegt. Von der letzteren Menge entfallen 60000 cbm auf die weitere Freilegung der Bauplätze für das Maschinen- und Kesselhaus, 15000 cbm für die Verbreiterung des Bahnkörpers des Bahnhofes Muldenstein zur Aufnahme der erforderlichen Betriebsgleise und 5000 cbm zur Freilegung eines sehr ergiebigen Kieslagers. Mit den gewonnenen Bodenmassen wurde eine größere Vertiefung auf den nahen Muldewiesen zugefüllt und das umliegende Gelände aufgehöht.

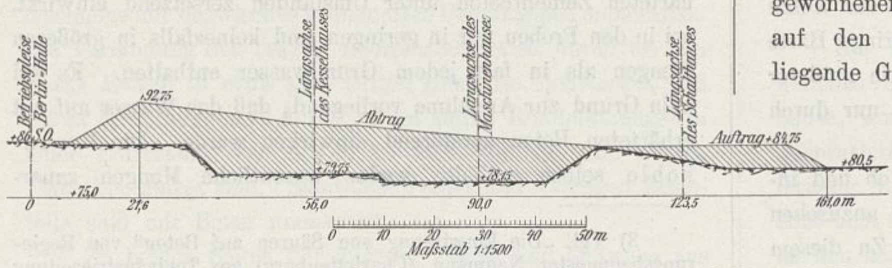


Abb. 2. Schnitt durch das Gelände von Norden nach Süden bei Schornstein III.

Der Boden, teils aus Sand, teils aus sehr festem, hellgrauem Ton bestehend, wurde beim zweiten Ausbau mit einem Löffelbagger — Löffelinhalt 2 cbm — gewonnen, dessen tägliche Leistung etwa 550 cbm betrug. Dieser Bagger bewährte sich für den Tonboden vor-

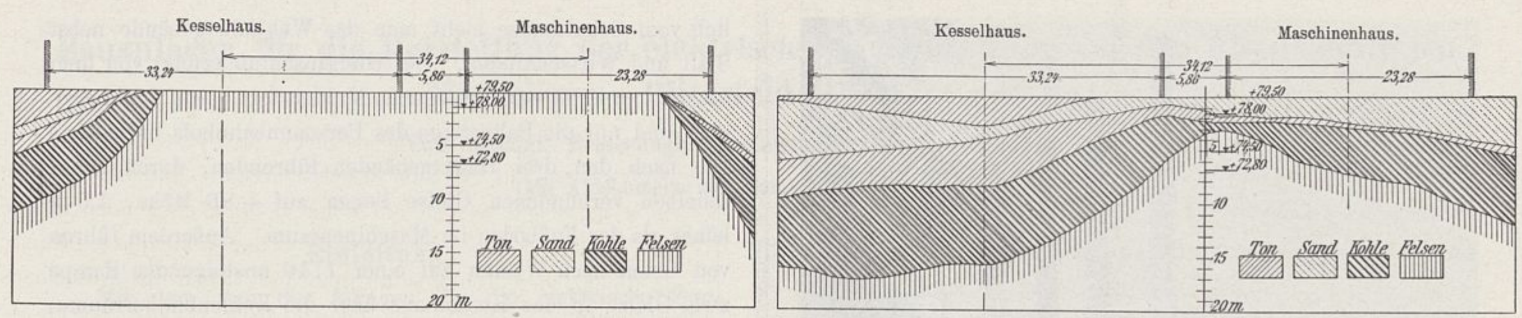


Abb. 3. Querschnitt durch das Gelände von Norden nach Süden bei Schornstein II. 1 : 700.

Abb. 4. Querschnitt durch das Gelände von Norden nach Süden bei Schornstein III.

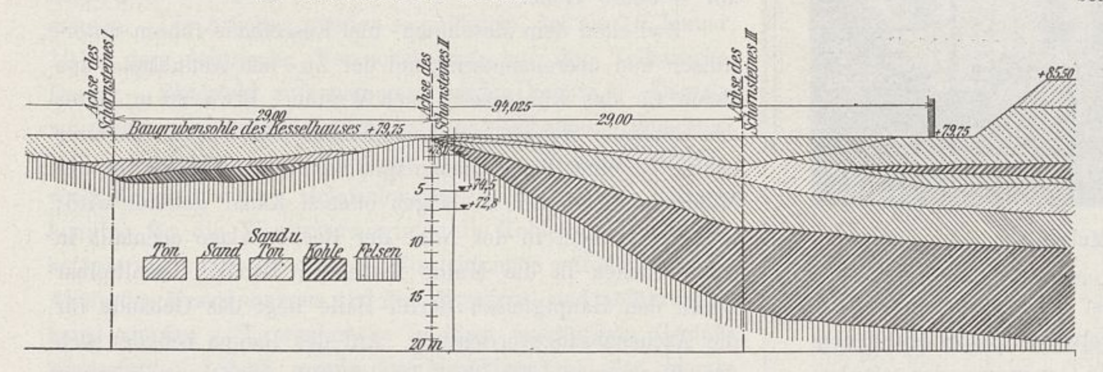


Abb. 5. Längenschnitt durch das Gelände in der Längsachse des Kesselhauses.

züglich, da er das sonst nur mit der Hacke zu lösende Erdreich ohne jedwede Störung mühelos faßte.

Untersuchung des Baugrundes. Schon bei der Herstellung des ersten Teiles des Maschinenhauses und des ersten Schornsteines hatte man bei der Ausschachtung für die Grundmauern Braunkohle gefunden. Der tragfähige Baugrund wurde jedoch überall in einer Tiefe von wenigen Metern erreicht, so daß die Gründung keine besonderen Schwierigkeiten verursachte. Da die Vermutung nahelag, daß wie im gesamten Bitterfelder Bezirk auch auf dem weiteren für die Erbauung des Kraftwerkes in Aussicht genommenen Gelände Braunkohle anstehe, wurden auf dem freigelegten Bauplatze des Maschinen- und Kesselhauses von rd. 6000 qm Grundfläche im ganzen 78 Bohrlöcher bis zu einer Tiefe von 18 m unter der Kellersohle des Kesselhauses (+ 80 m Höhe) hergestellt. Das Ergebnis dieser Bohrungen ist für die in Text-Abb. 3 bis 5 dargestellten Längs- und Querschnitte verwertet. Erst diese eingehenden Bohrungen gaben ein klares Bild von der eigenartigen Verwerfung des Geländes. Die zur Darstellung gebrachten Bodenarten sind auch in Wirklichkeit scharf voneinander getrennt. Der Sand ist rein, weiß, scharfkörnig und fast frei von Steinen; der Ton ist blaugrau und sehr fest und eignet sich für die Herstellung von Tonwaren. Die Braunkohle zeigt sehr verschiedenartige Beschaffenheit; bald ist sie hart und stückig — sogenannte Knorpelkohle —, bald ziemlich weich und wasserreich. Der Felsen, ein Porphyrgestein von gelber bis rötlichgelber Färbung, der überall unter der Kohle angetroffen wird, weist unmittelbar unter der Kohle in der oberen 1 bis 2 m starken Schicht nur geringe Härte auf, so daß er mit der Hacke gelöst werden kann, in größerer Tiefe dagegen wird er rasch sehr hart und kann nur durch Sprengung beseitigt werden.

Um die vielumstrittene Frage festzustellen, ob und inwieweit die Braunkohle als tragfähiger Baugrund anzusehen ist, wurde eine Belastungsprobe vorgenommen. Zu diesem Zwecke wurde die Braunkohle an einer Stelle, an der sie fast zutage tritt, freigelegt, ein Betonpfeiler von 0,5 qm Querschnitt auf der Braunkohle hergestellt und belastet. Das Ergebnis war folgendes: Bei einer Belastung mit 1 kg/qcm fand binnen 24 Stunden eine Einsenkung nicht statt. Bei einer Belastung von 2 kg/qcm senkte sich der Betonkörper um 5 mm, bei 3 kg/qcm um 12 mm und nach achttägiger Belastung mit 4 kg/qcm um zusammen 20 mm. Hieraus wurde gefolgert, daß eine Belastung der Braunkohle mit mehr als 1,5 kg/qcm unzulässig und bei Gründungen auf Braunkohle alle Vorsicht geboten ist. Im vorliegenden Falle aber war äußerste Vorsicht um so mehr am Platze, als die Braunkohle verschieden starke Deckschichten hat, auch selbst von wechselnder Mächtigkeit ist und im Grundwasser liegt, das mit dem jeweiligen Wasserstande der Mulde steigt und fällt. Ferner war zu untersuchen, ob Braunkohle als pflanzliches Naturerzeugnis vielleicht Bestandteile enthalte, die das Abbinden von Beton verhindern oder abgebundenen Beton zerstören können. Erfahrungsgemäß finden sich im Moorboden zuweilen Stoffe, die als gefürchtete Betonzerstörer anzusehen sind.[3]) Ein Beispiel hierfür bildet der im Jahre 1902 im Moor hergestellte Hauptsammelkanal in Osnabrück, der bereits nach zwei Jahren so vollständig zerstört worden war, daß er dem Einsturz nahe war und der Beton z. T. mit einem Holzstabe mühelos durchbohrt werden konnte. Die Untersuchungen wurden auf Antrag der Eisenbahnverwaltung durch das Materialprüfungsamt in Großlichterfelde vorgenommen und von dem Vorsteher der Abteilung für allgemeine Chemie, Professor Rothe, geleitet, der an Ort und Stelle Braunkohle und Braunkohlenwasser aus einem frisch hergestellten Bohrloch selbst entnahm. Das erstattete Gutachten lautet dahin, daß das Braunkohlenwasser weder saure Bestandteile noch sonstige Stoffe enthalte, die erfahrungsgemäß Zementbeton angreifen. Gips, der namentlich auf noch nicht erhärteten Zementbeton unter Umständen zersetzend einwirkt, sei in den Proben nur in geringen und keinesfalls in größeren Mengen als in fast jedem Grundwasser enthalten. Es sei kein Grund zur Annahme vorliegend, daß das Wasser auf gut erhärteten Beton zerstörend einwirken werde. Die Braunkohle selbst enthalte weder wesentliche Mengen sauer-

3) Vgl. „Die Einwirkung von Säuren auf Beton“ von Regierungsbaumeister Neumann (Charlottenburg) aus Tonindustriezeitung vom 6. April 1912. — Ferner Jahrg. 1911 d. Z., S. 262.

wirkender Stoffe noch Schwefelkies oder Gips. Eine Gefahr für den Angriff von Zementbeton sei nach den Erfahrungen kaum anzunehmen. Gleichzeitig wurden an Ort und Stelle einige Betonkörper mit Kohleschlammwasser hergestellt. Es zeigte sich, daß diese Probestücke genau so gut abbanden wie mit reinem Wasser hergestellte Betonkörper, und Druckversuche ergaben zwischen der Festigkeit der mit reinem Wasser und mit Braunkohlenwasser hergestellten Betonprobewürfel keinen Unterschied.

b) Brücken für die Kohlenzuführungsgleise.

Wie bereits erwähnt wurde, sind das Kessel-, Maschinen- und Schalthaus durch Gleise und Drehscheiben zugänglich gemacht, die auf + 86 m Höhe liegen. Eines dieser Gleise führt an der östlichen Giebelfront des Kessel- und Maschinenhauses vorbei. Um mit den Kohlenzuführungsgleisen von der Erdrampe in die Kohlenbunkerräume des Kesselhauses zu gelangen, mußte dieses Gleis und die vor dem Kesselhaus liegende Straße durch zwei Bauwerke überbrückt werden. Beide Brücken (Abb. 2 bis 6 Bl. 45 und Abb. 1 Bl. 48) sind gleich und liegen parallel in einer Entfernung von 27 m voneinander. Die Schienenoberkante der auf den Brücken befindlichen Gleise liegt 8,8 m über dem unteren Gleis, also auf + 94,80 m Höhe. Die Überbauten bestehen aus Trägern mit Betonkappen auf drei Stützen mit je einer Stützweite von 12,45 m und 8,3 m. Das westliche Widerlager wird durch die östliche Giebelmauer des Kesselhauses gebildet, die Mittelstütze ist ein in zwei Streben aufgelöster Betonpfeiler, und das östliche Widerlager besteht aus Eisenbeton. Die Sohle dieses Widerlagers ist 70 cm, die beiden Seitenwände 50 cm, die vordere Wand oben 50 cm, unten 80 cm und die Mittelrippe 20 cm stark. Die beiden Seitenwände sind durch eiserne Anker miteinander verbunden. Zur Entwässerung wurde der Sohle des Widerlagers eine Neigung nach der vorderen Abschlußwand gegeben, durch die zwei Tonrohre das Wasser nach außen abführen. Das Widerlager selbst ist auf der Sohle und an der vorderen Abschlußwand mit grobem Kies verfüllt, damit das Tagewasser ungehindert durchsickern kann.

Der Baugrund für die beiden Mittelpfeiler besteht aus gewachsenem Ton und Sand, seine Beanspruchung beträgt 2,6 kg/qcm. Dagegen konnte für das östliche Widerlager auf der zum Teil aufgeschütteten Rampe nur eine Bodenpressung von 1 kg/qcm zugelassen werden. Die Überbauten sind auf den beiden Endwiderlagern wagerecht verschieblich gelagert, und es befindet sich sowohl an dem östlichen Widerlager als auch an der Giebelwand des Kesselhauses eine genügend breite, durchgehende Trennungsfuge, um jeden wagerechten Schub auf sämtliche Stützpunkte zu vermeiden. Im ganzen sind sechs in einer Entfernung von 0,8 m parallel nebeneinander liegende genietete Blechträger von 640 m Stehblechhöhe mit dazwischen gestampften Betonkappen angeordnet. Die Verbindung der Träger untereinander wird durch 26 mm starke Bolzen in etwa zwei Drittel Höhe des Stehbleches und 1,2 m Entfernung und durch 10 cm starke Rundeisenbügel in einer Entfernung von 0,5 m bewirkt, die um die oberen Flanschen gelegt sind. Sämtliche Träger und sonstigen Eisenteile sind mit Beton ummantelt.

Zu beiden Seiten der äußeren Träger sind Fußwege aus Eisenbeton 0,85 cm weit ausgekragt. Die Breite einer Brücke zwischen den Geländern geht über das übliche Maß von 5 m hinaus und beträgt 5,8 m, weil auf den Brücken regelmäßig das An- und Abkuppeln der Kohlenwagen an die Lokomotiven stattfindet. Denn die Lokomotive schiebt die Kohlenwagen nur bis auf die Brücke, während die weitere Verschiebung der Wagen durch eine Seilförderungsanlage erfolgt.

Der Berechnung der Brücken sind die preußischen Belastungsvorschriften vom Mai 1903 zugrunde gelegt. Infolge der ungleichen Stützweite der beiden Öffnungen mußten an Stelle von Walzeisen genietete Blechträger gewählt werden. Wenn auch eine reine Eisenbetonkonstruktion aus eisenbewehrten Rippenplatten vielleicht etwas billiger geworden wäre, so wurde der Bauart mit Trägern aus dem Grunde der Vorzug gegeben, weil hierbei die Schalung für den Beton an die Träger gehängt werden konnte, während eine Eisenbetonausführung die vollständige Ausrüstung bis zum Gelände bedingt hätte. Dies aber war im vorliegenden Falle nicht angängig, da der Raum unter beiden Brücken für die einstweilige Kohlenzu- und Aschenabführung zum Teilbetriebe des Kraftwerkes unbedingt gebraucht wurde. Im anderen Falle hätten neue weit kostspieligere Anlagen geschaffen werden müssen.

Die Stützendrucke der Überbauten werden von den Fahrbahnträgern auf die Stützen und die Widerlager durch in letztere einbetonierte Träger mit angenieteten eisernen Platten von 320 mm Breite auf den Beton übertragen, so daß der Flächendruck auf der Mittelstütze 24 kg/qcm, auf dem Mauerwerk des Kesselhauses nur 16 kg/qcm beträgt. Zwischen den Fahrbahn- und Auflagerträgern befindet sich zur gleichmäßigen Druckübertragung eine 2 cm starke Bleiplatte, die jedoch zur Vermeidung von Kantenpressungen nicht bis zu den Rändern reicht. Der übrigbleibende Zwischenraum zwischen Fahrbahn und Auflager ist durch Korkplatten ausgefüllt. Die Oberfläche der Überbauten besitzt ein allseitiges Gefälle nach den Mittelpfeilern, von wo das Wasser durch ein 125 mm weites eisernes Rohr abgeleitet wird. Die Fahrbahn ist mit einem Zementmörtelputz versehen und mit Blei zwischen zwei Papplagen gedichtet. Die Dichtung wird durch eine 3 cm starke, scharfkörnige Sandschicht geschützt, auf der wiederum eine Ziegelflachschicht in Zementmörtel zwischen den Stoßfugen verlegt wurde, so daß die Schutzschicht beim Stopfen des Gleises nicht verletzt werden kann. Der Oberbau besteht aus Schienen der Form 6 auf eisernen Querschwellen in Steinschlag.

Auf die Herstellung einer gut wirkenden äußeren Ansichtsfläche wurde besondere Sorgfalt verwendet. Die sichtbaren Flächen bestehen aus Muschelkalkvorsatzbeton, der nach der Erhärtung zunächst mit dem Stockhammer und dann mit dem Scharriereisen bearbeitet wurde.

c) Schornsteine.

Die drei Schornsteine stehen abweichend von sonst üblichen Anordnungen nicht neben, sondern in dem Kesselhause, wodurch dessen Aufbau bedingt wird. Die Lage der Schornsteine ist aus Abb. 1 Bl. 46 ersichtlich, ihre Entfernung voneinander beträgt 29 m. Um jeden Schornstein sind acht Kessel aufgestellt, während sich die Heizerstände an den beiden Längsmauern des Kesselhauses befinden. Über den Heizerständen liegen die Kohlenbunker und über diesen

die Kohlenzuführungsgleise (Abb. 7 Bl. 46). Die Kellersohle des Kesselhauses liegt auf + 80 m Höhe, die Heizerstände auf + 83,6 m, die Füchse bei Schornstein I auf + 85,3 m, bei den Schornsteinen II und III auf + 87 m Höhe. Die Schornsteine erheben sich über die Kellersohle bis zu der beträchtlichen Höhe von 103,6 m und gehören somit zu den höchsten Bauwerken ihrer Art. Der äußere Durchmesser des Sockels beträgt 9,02 m, der des Kopfes 4,5 m. Die Schornsteine haben unten eine lichte Weite von 5,4 m, oben von 4 m. Grundplatte, Sockel, Schaft und Wasserbehälter einschließlich des Gewichtes der auf der Grundplatte ruhenden Kesselteile übertragen bei Schornstein III eine Last von 3 836 557 kg auf den Untergrund. Eine sichere Gründung war daher erforderlich. Die Gründung der Schornsteine I und II verursachte keine Schwierigkeiten. Denn die Grundplatte aus Stampfbeton konnte bis auf den festen Felsen herunter geführt werden, der bei dem Schornstein I bei 6,5 m, bei Schornstein II (Abb. 8 Bl. 45) bei 4 m an den tiefsten Stellen erreicht wird.

Wesentlich anders lagen die Verhältnisse bei Schornstein III, wo durch Abbohren ermittelt wurde, daß der Felsen an der flachsten Stelle 15,45 m, an der tiefsten 18,15 m unter der Kellersohle des Kesselhauses liegt (Abb. 9 u. 11 Bl. 45). Eine Betongründung bis auf den Fels war unter diesen Umständen ausgeschlossen, da diese, abgesehen von der Schwierigkeit der Auszimmerung der Baugrube, weit über 100 000 Mark gekostet hätte. Auch eine Plattengründung mußte ausscheiden, da bei der als zulässig erachteten höchsten Kantenpressung des Bodens von 1,5 kg/qcm die Platte viel zu groß geworden wäre, so daß sie außer der Schornsteinlast auch noch von anderen Gebäudeteilen des Kesselhauses ungünstig beansprucht worden wäre. Auch wurde es aus naheliegenden Gründen für bedenklich gehalten, ein so gewaltiges Bauwerk auf die trügerische Kohle zu stellen, zumal bei einer Plattenstärke von 3 m an einzelnen Stellen zwischen der Platte und der Kohle nur noch eine Deckschicht von etwa 2 m Ton übriggeblieben wäre. Da der Grundwasserstand auf der Baustelle mit dem Wasser des Muldeflusses zwischen + 78 und 72,80 m Höhe schwankt, so konnten auch hölzerne Rammpfähle nicht verwendet werden, deren Zahl übrigens sehr beträchtlich — 450 bis 500 Stück — geworden wäre. Von der Verwendung gerammter Eisenbetonpfähle wurde nach eingehenden Erwägungen Abstand genommen, weil keine Erfahrungen darüber vorliegen, ob sie sich in die sehr elastische Kohle einrammen lassen. Die Eisenbahnverwaltung wurde in ihrer ablehnenden Haltung dieser Gründungsart gegenüber bestärkt, nachdem von einer bedeutenden Eisenbetonunternehmung die Verantwortung hierfür ausdrücklich abgelehnt wurde. So blieb denn schließlich nur noch die Gründung mittels Senkbrunnen, Senkkästen oder mittels Straußscher Betonpfähle übrig. Die geringeren Kosten waren für die Wahl der letzteren entscheidend.

Straußpfähle werden bekanntlich nach einem von der Aktiengesellschaft Dyckerhoff und Widmann, Dresden, erworbenen Patente in der Weise hergestellt, daß man eiserne Bohrrohre von 25 cm innerem Durchmesser bis auf den tragfähigen Baugrund herunterführt und die Rohre mit Stampfbeton füllt, während die Rohre selbst beim Stampfen wieder herausgezogen werden, ein Verfahren, das in den letzten Jahren schon wiederholt mit großem Erfolge angewendet worden ist. Bei der Bedeutung des Bauwerkes und weil die Straußpfähle auf der Baustelle auch sonst noch weitgehende Verwendung finden sollten, wurde trotzdem eine sorgfältige Belastungsprobe eines von mehreren Stücken beliebig ausgewählten 7 m langen Pfahles vorgenommen. Der Beton des Probepfahles bestand aus 1 Teil Portlandzement, 3 Teilen Kiessand, $1\frac{1}{2}$ Teilen feinem Steinschlag und $1\frac{1}{2}$ Teilen gröberem Steinschlag. An den Pfahlkopf wurde ein Betonkörper mit einer quadratischen Platte von 60 × 60 cm Grundfläche anbetoniert, auf der die Enden zweier verbolzten, kräftigen Balken von 6 m Länge aufgelagert wurden (Text-Abb. 6); die anderen Enden wurden gelenkartig mit beweglichen Bolzen an eingerammten Holzpfählen befestigt. Auf diese Tragbalken wurden wiederum zwei Balken in derselben Weise unter einem Winkel von 90 Grad gelagert. Für den Belastungskörper wurde hierdurch ein Auflager geschaffen, das die erforderliche große Last unmittelbar auf den Pfahlkopf übertrug, ohne daß die Gefahr des Umkippens eintreten konnte. Der Pfahl wurde mit alten Eisenbahnschienen der Form 6 mit einer durchschnittlichen Länge von 6,5 m und einem angenommenen Durchschnittsgewicht von 31 kg für 1 m belastet. Das Gewicht einer Schiene wurde zu 32,5 kg für 1 m Länge ermittelt. Im ganzen wurden 1613 m Schienen, also rund 50 000 kg in Lagen von je 16 Stück kreuzweise möglichst zentrisch auf den Betonpfahl gelegt, so daß ein Schienenberg von etwa 15 Lagen entstand (Text-Abb. 7). Die Belastungsprobe wurde am 22. Oktober 1912 vormittags 9 Uhr begonnen und am 23. Oktober nachmittags 5 Uhr beendet. Die Last ruhte bis zum 26. Oktober morgens auf dem Pfahl und wurde an diesem Tage wieder abgetragen. Zur Messung der Senkung des Pfahles war in der Mitte des Pfahlkopfes eine senkrechte Eisenstange einbetoniert, die mit

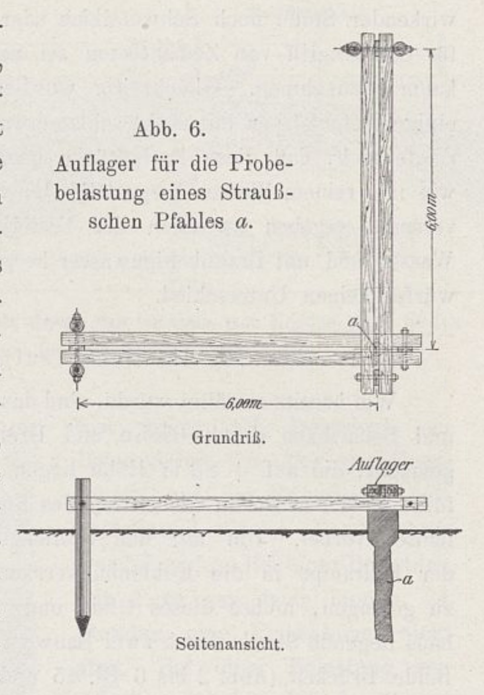


Abb. 6. Auflager für die Probebelastung eines Straußschen Pfahles *a*.

Tabelle 1. Ergebnis der Probebelastung eines Straußpfahles.

Nr.	Tag der Belastung	Last in t	Senkung in mm	Bemerkungen
1	22. 10. 1912	15	1	
2	22. 10. 1912	23	2	
3	23. 10. 1912	50	8	
4	24. 10. 1912	50	9	
5	25. 10. 1912	50	9	
6	26 10. 1912	0	9	unmittelbar nach der Entlastung
7	29. 10. 1912	0	0	

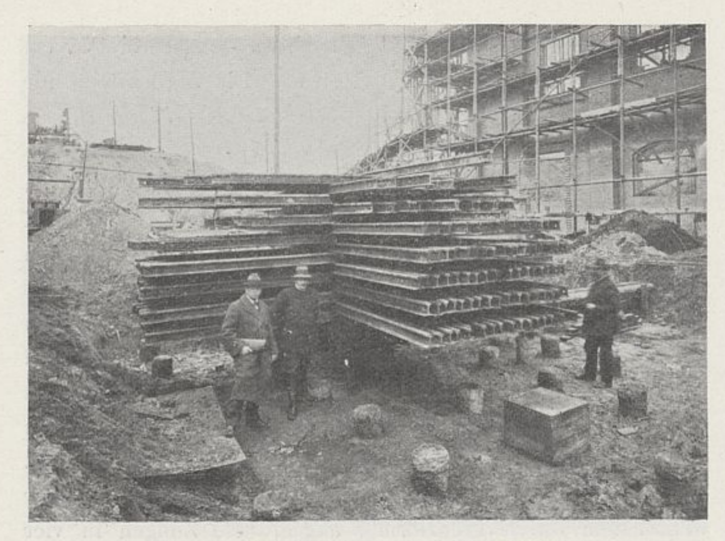


Abb. 7. Probebelastung eines Straußpfahles.

ihrem oberen Ende über die aufgelegten Schienen hinausragte und eine Millimeterteilung trug. Mit einem in unmittelbarer Nähe aufgestellten Nivellierinstrument wurde an den Teilstrichen die Senkung der Stange und mithin die des Pfahles abgelesen. Das Ergebnis ist in der Tabelle 1 enthalten.

Der Pfahl hatte sich also im ganzen 9 mm unter der Last gesenkt, drei Tage nach Entfernung der Schiene aber um das zusammengedrückte Maß wieder gehoben. Wenn schon dieser Umstand darauf hindeutete, daß ein Bruch des Pfahles nicht eingetreten war, so wurde er dennoch an seinem Ende freigegraben. Die Vermutung bestätigte sich in vollem Umfange, da irgendwelche Beschädigungen wie Risse u. dgl. nicht festgestellt werden konnten. Es wird angenommen, daß die Senkung auf die Elastizität des Betons und des Untergrundes (Porphyrfelsen) zurückzuführen ist. Rechnerisch ergibt sich eine Zusammenpressung des Betons von

$$\triangle l = \frac{P \cdot l}{F \cdot E} = \frac{50000 \cdot 700}{491 \cdot 200000} = 4 \text{ mm},$$

so daß für die elastische Zusammendrückung des Baugrundes 5 mm übrig bleiben. Es ist eine offene Frage, ob ein Pfahl bei großer Belastung etwa auch eine geringe Verbiegung erleidet. Bei der Probebelastung betrug die Beanspruchung des Betons

$$\sigma = \frac{50000}{491} = 102 \text{ kg/qcm}.$$

Zur weiteren Untersuchung wurde ein durch eine Braunkohlenschicht führender Betonpfahl (Bauart Strauß) von 3,55 m Länge ausgegraben (Text-Abb. 8). Es zeigte sich, daß der Beton überall gleichmäßig gut abgebunden hatte; man konnte vor allem auch die für diese Pfähle so kennzeichnenden, je nach der Beschaffenheit der Bodenart mehr oder weniger starken, Verdickungen deutlich wahrnehmen. Der Pfahl hatte an der stärksten Stelle einen Durchmesser von 41 cm. Er wurde auf zwei Stützen in 2,75 m Entfernung frei aufgelagert und bis zum Bruch belastet. Der Bruch erfolgte bei der Einzellast von 1065 kg und ergab die errechnete Zugspannung in der äußersten Faser von 20,7 kg/qcm. Von diesem Pfahl wurde ein dünner Querschnitt herausgeschnitten und geschliffen. In Text-Abb. 9 ist das dichte Gefüge des Betons deutlich erkennbar. In Wirklichkeit gleicht die geschliffene Fläche fast natürlichem Marmor. Die Druckfestigkeit von Probewürfeln aus den für die Pfähle verwendeten Stoffen im gleichen Mischungsverhältnis schwankte zwischen 269 kg/qcm und 444 kg/qcm und betrug im Mittel 338 kg/qcm.



Abb. 8. Ausgegrabener Probebetonpfahl (Strauß' Bauart).

Auf Grund dieser Untersuchungen wurden für die Gründung des Schornsteines III Straußpfähle von 25 cm Bohrrohrdurchmesser und einer Höchstbelastung von 25 t für einen Pfahl zugelassen. Die Berechnung ergab, daß unter sorgfältiger Berücksichtigung aller Lasten, unter Zugrundelegung eines Winddruckes von 125 kg/qm 201 Pfähle erforderlich waren. Die Pfähle sind in sechs Ringen angeordnet, deren Entfernung voneinander 704 bis 913 mm (Abb. 12 Bl. 45) beträgt. Im äußersten Ringe stehen 53, im innersten 15 Pfähle. Die Länge der Pfähle schwankt zwischen 12,17 und 15,9 m. Die durchschnittliche Länge eines Pfahles ist 14,03 m, und alle Pfähle zusammen weisen die stattliche Länge von 2827,25 m auf.

Bei Bemessung der verhältnismäßig hohen Druckbeanspruchung des Betons von 52 kg/qcm ist zu berücksichtigen, daß diese nur im äußersten Grenzfalle eintreten kann, und auch dann ist die Sicherheit nach dem Ergebnisse der Druckversuche im ungünstigsten Falle noch eine fünffache. Bei Windstille sinkt die Beanspruchung auf 34,6 kg/qcm herab. Eine weitere Sicherheit ist dadurch gegeben, daß der Schornstein etwa 23 m im Kesselhaus eingebaut ist, während das Windmoment mit Rücksicht auf die Bauzeit für den Fall ermittelt ist, daß der Schornstein in seiner ganzen Höhe freisteht. Es ist übrigens anzunehmen, daß die Druckkräfte von dem Betonpfahl infolge der großen Reibung der rauhen Außenflächen am Erdreich sehr rasch in letzteres geleitet werden, so daß die Kräfte wohl kaum bis zur Pfahlspitze gelangen. Es wurde für überflüssig gehalten, die Pfähle auf Knicken zu berechnen; denn durch die Art der Herstellung wird das Erdreich so stark zusammengepreßt, daß die Pfähle unmöglich ausknicken können.

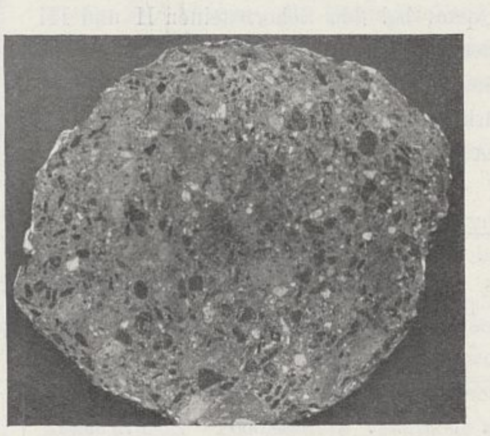


Abb. 9. Polierter Querschnitt eines Straußschen Betonpfahles.

Die tragfähige Erdschicht wird durch Bohrung unter gleichzeitigem Eindrehen

und Versenken aufeinandergeschraubter eiserner Futterrohre von 25 cm Durchmesser erreicht. Hierzu wird der übliche Dreibock mit dem angebrachten Taukloben benutzt, an dem das Bohrgestänge mit dem Bohrer hängt. In Brusthöhe des Gestänges ist die Drehklemme zur Umdrehung des Bohrers befestigt. Heben und Senken des Bohrgestänges geschieht mittels einer Kabelwinde. Das Einbringen des Betons geschieht durch besondere patentierte Büchsen. Es werden meist mehrere Büchsen auf einmal eingebracht und dann der Beton unter gleichzeitigem langsamen Emporziehen des Futterrohres so lange gestampft, bis ein Zusammenpressen der Betonmasse nicht mehr stattfindet. Das Betonieren der Pfähle erfordert naturgemäß durchaus zuverlässige und gut eingearbeitete Leute. Auch muß die Herstellungsweise je nach der Beschaffenheit des Baugrundes eingerichtet werden und erfordert namentlich bei Wasserandrang ganz besondere Vorsicht und Erfahrung (vgl. die Text-Abb. 10).

Straußpfähle können in unmittelbarer Nähe anderer Gebäudeteile hergestellt werden, ohne daß Absteifungen erforderlich sind. Irgendwelche Erschütterungen des Baugrundes treten nicht auf. Das Verfahren bietet die Sicherheit, daß der tragfähige Baugrund mit jedem einzelnen Pfahle sicher erreicht wird, worin besonders ein Vorzug gegenüber gerammten Eisenbetonpfählen zu erblicken ist. Durch das Rammen des Betons tritt ferner eine bedeutende Verdichtung des Baugrundes ein. Die Kosten dieser Gründung sind verhältnismäßig nicht hoch und lassen sich vor Beginn der Ausführung ziemlich genau ermitteln. Letzteres gilt gleichfalls auch von der Ausführungszeit. Die Kosten für die Straußpfahlgründung des Schornsteines III betragen 38 780,94 Mark, oder 13,72 Mark für 1 m Pfahllänge.

Die Pfähle ragen am oberen Ende in eine 3 m starke ringförmige Betonplatte, deren äußerer Durchmesser zu 12,6 m und deren innerer zu 3,6 m bemessen wurde (Abb. 12 Bl. 45). Das Mischungsverhältnis ist in der unteren 1 m starken Schicht 1 Teil Zement und 4 Teile Kiessand, damit der Beton den beträchtlichen Gegendruck der Pfahlköpfe aufnehmen kann. Der mittlere Teil der Platte besteht aus 1 Teil Zement und 8 Teilen Kiessand und die obere 1 m starke Schicht aus 1 Teil Zement und 4 Teilen Kiessand.

Auf der Platte ruht die 103,6 m hohe Schornsteinsäule. Ihre Berechnung erfolgte nach den bekannten ministeriellen Bestimmungen unter Zugrundelegung eines Winddruckes von 150 kg/qcm. Die größte Kantenpressung beträgt bei dem Schornstein I 12 kg/qcm, bei den Schornsteinen II und III 15 kg/qcm. Infolgedessen sind die Wandstärken des Schornsteines I größer bemessen. Bei den Schornsteinen II und III beträgt die Wandstärke am Kopfe 25 cm; sie nimmt von oben nach unten in Abständen von 12 m um 4 bis 6 cm zu. Am Wasserbehälter ist die Schornsteinwandung bereits 57 cm stark, über dem Fuchs sogar 1,03 m. Die Schornsteinsäule ist rund und der 13,6 m hohe Sockel achteckig. Das Mauerwerk des Sockels hat eine Stärke von 1,81 m. Der Schornstein ist aus gelben hartgebrannten Radialsteinen von 9 cm Höhe und 16 cm Kopfbreite in verlängertem Zementmörtel gemauert. In Abständen von 2,5 m bis 3 m sind in dem Mauerwerk der Schornsteinsäule möglichst am Rande des äußeren Durchmessers eiserne Ringe aus Flacheisen von 10 × 80 mm Querschnitt eingemauert, um Rissebildungen im Schornstein vorzubeugen. Die Schornsteine I und III besitzen in einer Höhe von 29 m je einen ringförmigen eisernen Wasserbehälter von 75 cbm Inhalt für das Kesselspeisewasser. Wo die Füchse in den Schornstein einmünden, ist jeder Schornstein durch kreuzförmig angeordnete Zungen in vier Kammern geteilt, um zu verhindern, daß die Verbrennungsgase der verschiedenen Kesselgruppen sich stoßen. Die 25 cm starken Zungen bestehen aus Schamottesteinen. Auch die Schornsteinsäule ist von der Einmündung der Rauchgase an auf eine Höhe von 20 m mit Schamottemauerwerk von 15 cm Stärke ausgekleidet, das von dem übrigen Mauerwerk durch eine Luftschicht getrennt ist. Unter den Füchsen ist der Aschenfall angeordnet, von wo die Asche durch eine Sauganlage abgezogen wird. Die Schornsteine besitzen außen und innen Steigeisen in Abständen von 40 cm. Um das Besteigen von außen gefahrloser zu gestalten, sind außerdem Schutzbügel in Abständen von 0,75 m angeordnet. Der Kopf der Schornsteine trägt eine gußeiserne Ringplatte und je drei Blitzableiter.

Bei dem Bau der drei Schornsteine hat sich kein Unfall ereignet. Vor Beginn des Baues der Schornsteinsockel wurden die Grundplatten einnivelliert. Bemerkenswert ist das in der Tabelle 2 zusammengestellte Ergebnis der Senkung des Schornsteines III. Das Ergebnis ist als sehr günstig zu bezeichnen; es kann daher angenommen werden, daß die gewählte Gründungsart genügend sicher ist.

Die Herstellung des Schornsteines II erforderte eine Bauzeit von vier, die des Schornsteines III von elf Monaten. Bei letzterem Schornsteine muß allerdings berücksichtigt werden, daß die Herstellung der Straußpfähle größtenteils in die Wintermonate fiel und die Bauarbeiten mehrfach unterbrochen werden mußten.

d) Das Kesselhaus.

Allgemeine Anordnung. Das Kesselhaus ist ein Gebäude von 94,03 m Länge, 33,24 m Tiefe, 20,41 m Höhe bis zur Traufe und 26,60 m Höhe bis zum First des Oberlichtes (Abb. 1, 2 u. 7 Bl. 46 und Bl. 48). Es hat eine Grundfläche von 3125,56 qm und 68 766 cbm umbauten Raum.

Tabelle 2. Die Senkung des Fundamentes des Schornsteines III.

Bezeichnung der Bolzen	Höhe vor Beginn des Baues des Schornsteinsockels m	Höhe am 10. 6. 1913. Schornstein 60 m hoch m	Höhe am 1. 7. 1913. Gleich nach Fertigstellung m	Höhe am 16. 7. 1913 m	Höhe am 30. 7. 1913 m	Höhe am 13. 1. 1914 m	Gesamtsenkung in mm
Östlicher Bolzen	80,000	79,993	79,991	79,983	79,983	79,983	17
Westlicher Bolzen	80,000	79,990	79,986	79,983	79,983	79,983	17
Nördlicher Bolzen	80,005	79,999	79,995	79,991	79,991	79,990	15

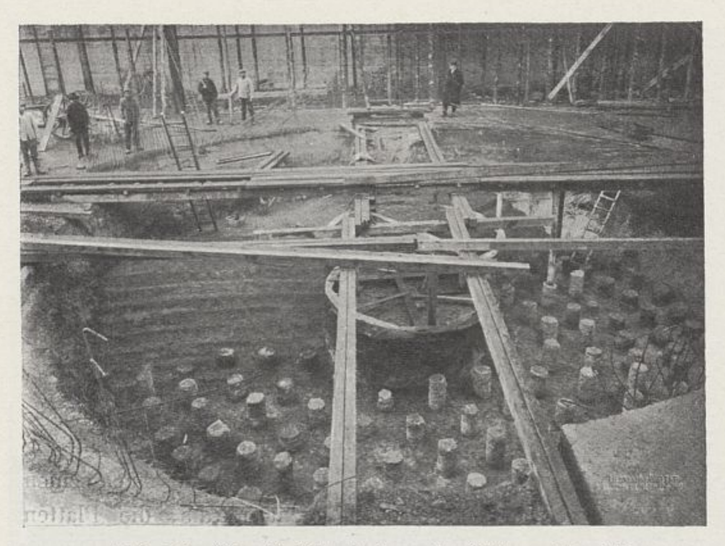


Abb. 10. Straußpfahlgründung des Schornsteins III.

Seine Längsachse erstreckt sich von Osten nach Westen. Der Aufbau ist durch die innerhalb des Kesselhauses stehenden drei Schornsteine gekennzeichnet, um die sich je acht, im ganzen also 24 Kessel gliedern. Von diesen sind 20 Kessel bereits ausgeführt, so daß bei späterer Erweiterung noch vier Kessel an der Nordseite des Schornsteines I ausgeführt werden können. Das Kesselhaus besteht aus einem Kellergeschoß, dem eigentlichen Kesselraum und den Kohlenbunkerräumen.

In dem 3,4 m hohen Keller befinden sich zwischen den Grundmauern der Kessel und den Schornsteinen die Abzugsstellen für die Asche, die mittels Saugluft durch ein Netz von Röhren aus dem Kesselhause befördert wird. Die ferner im Keller untergebrachten Hauptdampfzuleitungsrohre werden durch drei gemauerte Verbindungsgänge nach dem Maschinenhause hinübergeführt. Vom Kellergeschoß führen drei Türen an der Südseite nach dem zwischen dem Maschinen- und Kesselhause liegenden Gange ins Freie. Da die Kellersohle auf + 80 m Höhe, das Gelände an der Nordseite aber auf + 86 m liegt, so konnten nur an der Südseite und im Westgiebel (Text-Abb. 12) Kellerfenster angeordnet werden. Die weitere Beleuchtung des Kellers erfolgt durch zahlreiche Lichtöffnungen in der auf + 83,6 m Höhe liegenden Decke.

Sechs Treppen stellen die Verbindung mit dem Hauptgeschoß her, in dem die Heizerstände an den beiden Längswänden liegen. Das Hauptgeschoß hat je drei Ausgänge nach der Nord- und Südseite, wobei der Höhenunterschied zwischen dem Fußboden des Hauptgeschosses und dem Gelände durch Treppen überwunden wird. Am Ostgiebel (Abb. 2 Bl. 46) liegt der Haupteingang, zu dessen Seiten zwei weitere Tore angeordnet sind, die auf zwei Podeste führen. Von letzteren können durch die beiden Krane Kesselteile bequem in das Gebäude befördert werden. — Über den Heizerständen liegen die Kohlenbunker und hierüber die Kohlenbunkerräume, die durch massive Wände vollständig von dem eigentlichen Kesselhause abgeschlossen sind, um das Eindringen von Kohlenstaub in den Kesselraum zu verhindern und um die Feuersgefahr möglichst zu vermindern.

Gründung. Die in den Abschnitten a (S. 547) und c (S. 551) aufgeführten Untersuchungen des Baugrundes und der zweckmäßigsten Gründungsarten bildeten auch die Grundlage für die Wahl der Gründung des Kesselhauses, bei dem die Gründung der Umfassungsmauern, der Stützen der eisernen Überbauten und der Kessel zu unterscheiden sind. Die gleichen Erwägungen waren übrigens auch für die Gründung des Maschinenhauses maßgebend. Die nächstliegende Gründungsart schien die zu sein, sämtliche Grundmauern bis auf den Felsen herunterzuführen; sie war für die vier Kessel des ersten Ausbaues angewendet worden, weil der feste Baugrund nicht allzu tief lag. Beim zweiten Ausbau mußte dies Verfahren wegen der größeren Tiefen als zu kostspielig aufgegeben werden. Eine zweite Möglichkeit war, das ganze Gebäude auf eine einzige Eisenbetonplatte zu stellen. Abgesehen davon aber, daß die Schornsteine unter allen Umständen unabhängig von der Platte hätten gegründet und letztere daher an drei Stellen hätte durchbrochen werden müssen, wurde durch Berechnungen festgestellt, daß auch infolge der übrigbleibenden großen Einzellasten — die Hauptstützen übertragen einen Druck von 148,2 t auf den Boden — eine doppelt bewehrte Eisenbetonplatte von etwa 3 m Stärke erforderlich gewesen wäre. Die Kosten für eine derartige Ausführung berechnen sich unter Zugrundelegung von Einheitspreisen, wie sie bei den Bauausführungen in Muldenstein wirklich entstanden sind, wie folgt:

a)	Erdaushub = 94,0 · 3 · 33,24 · 3 = 9376,8 cbm für 1 cbm = 4 Mark, gibt	37 437,2 Mark,
b)	Beton 9376,8 cbm für 1 cbm = 25 Mark, gibt	234 420,0 „
c)	Rundeisen etwa 200 t für 1 t = 250 Mark, gibt	50 000,0 „
d)	für Unvorhergesehenes	18 142,8 „
	zusammen	340 000,0 Mark.

Auch diese Kosten waren so hoch, daß auf andere Mittel gesonnen werden mußte. Daher wurden je nach Lage der Verhältnisse für die einzelnen Gebäudeteile verschiedene Gründungen gewählt.

Die südliche Hälfte der östlichen Giebelfront war bereits beim ersten Ausbau fertiggestellt und demgemäß, wie schon erwähnt wurde, bis auf den nicht tief liegenden Felsen heruntergeführt. Die nördliche Hälfte dagegen, bei der die Kohle ziemlich tief ansteht und die Absteifung einer 9 m hohen Erdwand erforderlich gewesen wäre, wurde auf einer 6,5 m breiten und 0,95 m starken Eisenbetonplatte gegründet (Abb. 1 u. 6 Bl. 47). Die Eiseneinlagen bestehen aus Haupteisen von 20 mm Durchmesser im Abstande von 100 mm und Verteilungseisen von 18 mm Durchmesser im Abstande von 203 mm. Die größte Betonbeanspruchung beträgt 24,9 kg/qcm, die Beanspruchung des Eisens 951,7 kg f. 1 qcm. Die größte Bodenpressung wurde zu 1,34 kg/qcm ermittelt. Die Schub- und Haftspannungen bleiben in den zulässigen Grenzen. Die große Breite dieser Platte erklärt sich daraus, daß sie nicht nur die gewaltige Mauerwerkslast des Giebels, sondern auch noch einen 7 m hohen Erddruck und die Last des Widerlagers der Kohlenbrücken aufzunehmen hat. Der Beton dieser Platte besteht ebenso wie alle übrigen Eisenbetonkörper für die Gründungen der Kraftwerkgebäude aus einem Teil Portlandzement und sechs Teilen Kiessand, der teils auf der Baustelle selbst gewonnen, teils in ganz ähnlicher, ziemlich grober Beschaffenheit von außerhalb bezogen wurde. Die mittlere Festigkeit dieses Betons beträgt nach den angestellten Druckversuchen 180 kg/qcm. Trotzdem wurden die zulässigen Betonbeanspruchungen ziemlich

niedrig gehalten in der Absicht, die Platten zur Aufnahme von Nebenspannungen zu befähigen, die bei ungleichmäßigem Setzen des Baugrundes entstehen und deren Größe sich nicht rechnerisch ermitteln läßt. Auch wurde darauf gehalten, daß die Haftspannungen nirgends überschritten werden.

Die nördliche Längsmauer ruht auf einer Eisenbetonplatte, die auf der östlichen Hälfte 4,5 m, auf der westlichen Hälfte 3,1 m breit ist (Abb. 1, 5, 7 u. 8 Bl. 47). Ihre Stärke beträgt 1,05 m bzw. 0,9 m. Die verschiedenen Breitenabmessungen ergeben sich daraus, daß bei einer Mächtigkeit der tragfähigen Ton- und Sandschichten zwischen Gründungsunterkante und Braunkohle von weniger als 4 m eine Bodenpressung von 1,6 kg/qcm, dagegen bei mehr als 4 m bis 2,5 kg/qcm für zulässig erachtet wurde. Die Eiseneinlagen bestehen aus Haupteisen von 20 mm Durchmesser im Abstande von 100 mm und Verteilungseisen von 18 mm Durchmesser im Abstande von 205 mm. Die Betonbeanspruchung beträgt bei der breiten Platte 24 kg/qcm, bei der schmaleren 18,4 kg/qcm. Das Eisen wird mit 985,7 kg/qcm beansprucht. Die Schub- und Haftspannungen bleiben in den zulässigen Grenzen.

Die südliche Längsmauer konnte größtenteils unmittelbar auf Felsen gegründet werden (Abb. 1 u. 2 Bl. 47). Im westlichen Drittel aber fällt der Felsen plötzlich so steil ab, daß er am Ende des Gebäudes 17 m unter + 80 m liegt. An dieser Stelle konnte eine Plattengründung nicht angewendet werden, da zwischen dem Kessel- und Maschinenhause der bereits beim ersten Ausbau fertiggestellte Zu- und Abflußkanal aus Beton entlangführt (Abb. 7 Bl. 46). Die Berechnung ergab, daß er dem bei einer Plattengründung entstehenden erhöhten Seitendruck nicht standgehalten hätte. Die Drücke der Mauerwerklasten mußten also bis auf den Felsen hinabgeleitet werden. Dies geschah teils durch einen Betonpfeiler, teils durch Straußpfähle mit darübergelegten Eisenbetonbalken (Abb. 9 bis 11 Bl. 47). Die Straußpfähle nehmen wie beim Schornsteine III einen Druck bis zu 25 t auf. Die Beanspruchung des Betons in den Balken beträgt 28,15 kg/qcm, im Eisen 911,9 kg/qcm. Die Schub- und Haftspannungen bleiben in den zulässigen Grenzen.

Besondere Aufmerksamkeit erforderte die Ausbildung und Berechnung der Grundmauern für die Kessel, weil erfahrungsgemäß ein wirklich haltbares Kesselmauerwerk, das dem Einfluß der Wärme auf die Dauer standhält ohne Risse zu bekommen, kaum ausführbar ist, und daher von vornherein dem Einwand begegnet werden mußte, daß etwaige spätere Risse in der Kesseleinmauerung auf mangelhafte Gründung zurückzuführen seien. Nach Lage der Verhältnisse kam nur eine Plattengründung in Betracht (Abb. 13 Bl. 47). Je zwei Kessel stehen auf einer 1 m starken, doppeltbewehrten Eisenbetonplatte von 12,8 m Länge und 10 m Breite. Auf dieser Platte erheben sich die einzelnen Mauern, die das Kesselgerüst tragen. Die größte lichte Entfernung zweier solcher Mauern beträgt 1,8 m; hiernach wurde die Stärke und Eisenbewehrung der Platten ermittelt. Die Beanspruchung des Baugrundes beträgt 1,2 kg/qcm, die des Betons 17,3 kg/qcm, die des Eisens 873 kg/qcm. Die Schub- und Haftspannungen bleiben in den zulässigen Grenzen. Die Eiseneinlagen bestehen aus Haupteisen von 16 mm Durchmesser im Abstande von 76 mm und Verteilungseisen von 10 mm Durchmesser im Abstande von 250 mm. Auch hier wurde die niedrige Betonbeanspruchung mit voller Absicht gewählt. Übrigens hat die schwerste Kesselgruppe bestehend aus zwei Kesseln und einer Grundplatte das stattliche Gewicht von 1537200 kg. Vor Beginn des Aufbaues der Kessel wurden in die Platten eiserne Bolzen einbetoniert und ihre Höhenlage durch Messung festgestellt. Eine zweite Messung nach Beendigung des Kesseleinbaues und der Einmauerung ergab eine Senkung der Platten, deren Größe zwischen 1 und 7 mm schwankt.

Bei der Gründung der eisernen Stützen war zu beachten, daß sie noch auf die Grundplatten der Kessel fallen (Abb. 1 Bl. 47). Diese bis zu fast 150000 kg großen Einzellasten hätten die Abmessungen der Kesselplatten sehr ungünstig beeinflußt, zumal sie dicht am Rande angreifen. Auch schien es aus Zweckmäßigkeitsgründen nicht ratsam, die Platten mit anderen als den Kessellasten zu beanspruchen. Die Erfüllung dieser Forderung wurde darin gefunden, daß die Pfeiler der Stützen durch die Platten hindurchgeführt und von letzteren durch doppelte Papplage getrennt wurden (Abb. 3 u. 4 B. 47). Bei den unmittelbar auf Felsen stehenden Stützen beträgt der Flächendruck 3,8 kg/qcm. Bei denjenigen Stützen, bei denen die tragfähigen Ton- und Sandschichten zwischen Gründungsunterkante und Braunkohle mehr als 4 m Mächtigkeit haben, wurde ein Flächendruck von 2,5 kg/qcm zugelassen, bei den übrigen Stützen Straußpfähle angeordnet. Durch die gewählte Gründungsart wird erreicht, daß sich die Grundwerke der Kessel und Stützen unabhängig voneinander setzen können. Übrigens waren für die Gründung des Kesselhauses, ohne die Pfähle für den Schornstein III, 1047 m Straußpfähle erforderlich. Der längste Pfahl mißt 16,01 m.

Gleichzeitig mit den Grundmauern des Kesselhauses wurden auch die 6 m hohen von + 80 bis + 86 m Höhe reichenden Stützmauern aus Beton am Ostgiebel und an der Südseite des Gebäudes hergestellt. Der Beton besteht aus einem Teil Portlandzement und acht Teilen Kiessand. Die Mauern haben in Abständen von 30 m durchgehende senkrechte Dehnungsfugen, die durch eine doppelte Papplage hergestellt sind. Die Fugen sind gegen das Eindringen von Feuchtigkeit durch eine besondere Dichtung geschützt, die auf Abb. 12 Bl. 47 dargestellt ist. Die Dichtung besteht aus einer Bleiplatte von 2 mm Stärke, die beiderseitig mit Teerpappe beklebt ist. Die gebogene Form wurde gewählt, um das Reißen des Bleies bei Dehnungsänderungen zu verhüten. Die Betonfalze, in die das Blei eingelegt wurde, sind mit Asphalt vergossen.

Aufgehendes Mauerwerk. Das aufgehende Mauerwerk besteht aus hartgebrannten Ziegelsteinen der Bitterfelder Ziegeleien in verlängertem Zementmörtel. Die äußeren Ansichtsflächen sind mit gelben Verblendsteinen verkleidet und durch hellgraue Terranovaputzfelder unterbrochen.

Die eisernen Einbauten. Bei der Gestaltung der eisernen Einbauten mußten sehr verschiedenartige, z. T. sich widerstreitende, aber durch die ganze Anlage bedingte Forderungen erfüllt und zu einem befriedigenden Ganzen vereinigt werden. Denn das Eisenwerk ist hier nicht nur Träger der Dachhaut mit den Oberlichten und den beiden Kranbahnen, sondern es hat auch die Lasten der Fahrbahn für die Kohlengleise, der Kohlenbunker, der Decke auf + 83,6 m Höhe, der Kranbedienungsgalerien, der Kessel-

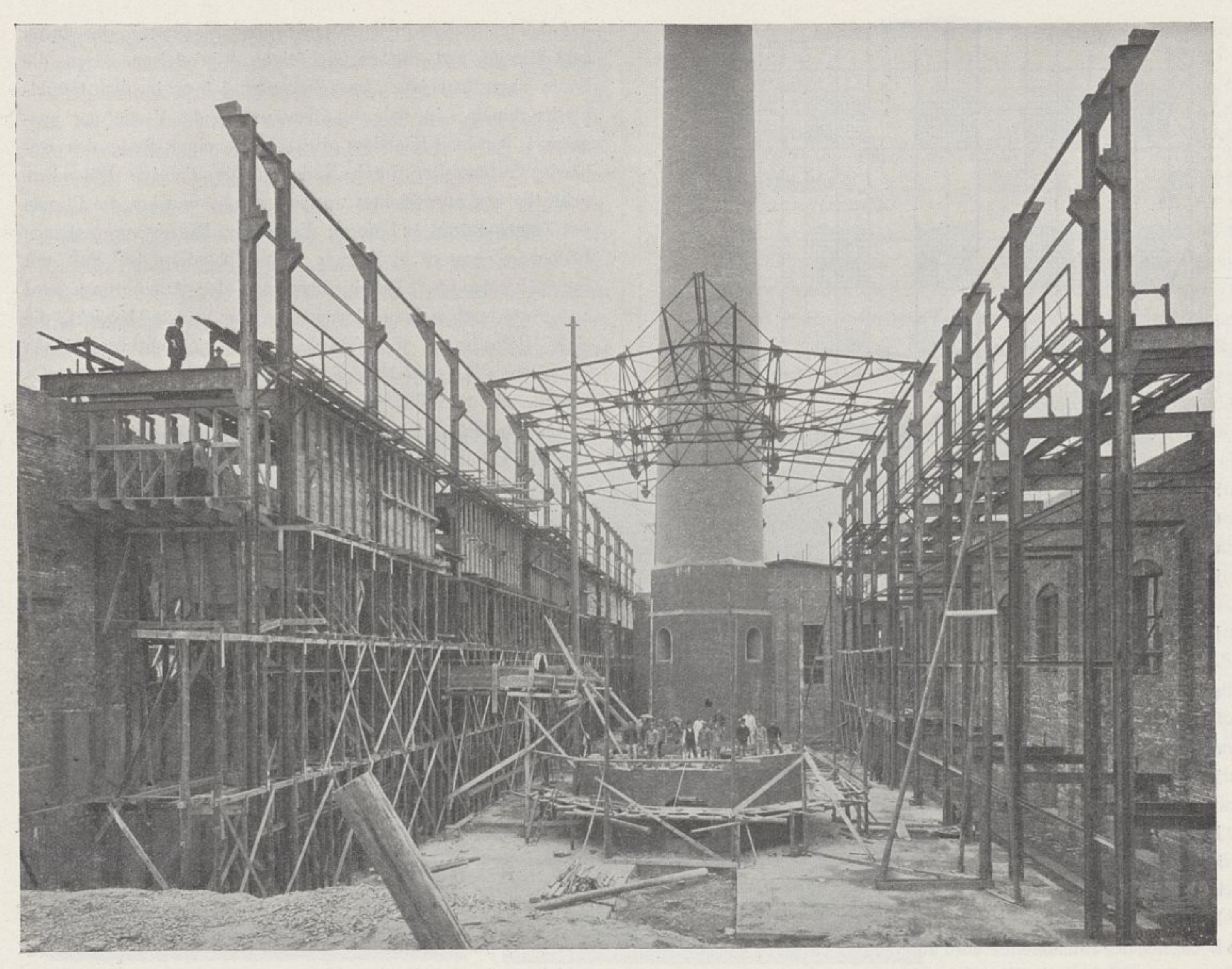


Abb. 11. Kesselhaus. Aufstellung der eisernen Einbauten und Einrüstung der Kohlenbunker.

absetzbühnen und der Drahtseilverschiebeanlage aufzunehmen (Abb. 7 Bl. 46 und Abb. 2 Bl. 48). Auch die westliche Giebelwand besteht aus Eisenfachwerk, um eine später etwa notwendig werdende Erweiterung zu erleichtern. Außer dieser Vielgestaltigkeit waren für die befriedigende Ausbildung des Eisenwerkes ferner störend die Schornsteine und die durch die Lage der Kessel sich ergebende ungleiche Binderentfernung; diese beträgt 6 m, 3,2 m und 1,8 m.

Bei der Tiefe des Gebäudes von 33,24 m wäre die Anordnung von Zwischenstützen allein aus wirtschaftlichen Gründen zu vertreten gewesen. Im vorliegenden Falle erfüllen sie aber gleichzeitig einen besonderen Zweck und tragen außer den Dachbindern eine Seite der Fahrbahn der Kohlenzuführungsgleise und der Kohlenbunker, die auf der anderen Seite ihre Unterstützung auf den beiden Längsmauern finden. Die Stützen bilden durch Querriegel mit dem Mauerwerk verbunden mit diesem auf jeder Seite des Gebäudes ein Rahmenwerk, ohne daß wesentliche Zusatzbeanspruchungen durch Wärmeänderungen entstehen können. Die oberen Enden der Stützen sind als Auflager für die statisch bestimmten Hauptbinder ausgebildet, die den eigentlichen Kesselraum mit einer Weite von 21,5 m überspannen. An die Hauptbinder schließen sich seitlich in derselben Dachneigung die Binder über den Kohlenbunkerräumen an. In der Längsrichtung des Gebäudes ist das Eisengerüst zweimal in der Weise unterbrochen, daß alle in der Längsrichtung des Gebäudes liegenden Eisen, wie Fahrbahnträger, Pfetten, Kranträger, Riegel usw. an diesen beiden Stellen längsbeweglich angeschlossen sind. Auch in dieser Richtung des Kesselhauses können also nennenswerte Wärmespannungen im Eisen nicht auftreten.

Die Bedachung und die Oberlichte des Mittelschiffes werden von 13 Bindern von 21,5 m und von zwölf Bindern von 7,4 m Stützweite getragen. Erstere reichen von Stütze zu Stütze, letztere finden ihr Auflager teils auf den Stützen, teils im Schornsteinmauerwerk. Die Binder von 21,5 m Weite sind Fachwerkträger, deren Obergurt der Dachneigung folgt (1:5) und deren Untergurt parabelförmig nach unten gekrümmt ist (Abb. 7 Bl. 46 und Abb. 14 Bl. 47). Sämtliche Stabquerschnitte sind aus Winkeleisen gebildet, schwächere Winkel als 60 · 60 · 8 mm wurden nicht verwendet. Die Füllglieder sind mindestens mit drei Nieten an die Knotenbleche angeschlossen. Die Binder sind auf einer Seite fest auf einem Bolzenkipplager, auf der anderen Seite beweglich auf einer Rolle gelagert. An den Bindern ist unter den Knotenpunkten 4 — von den Auflagern gerechnet — ein Kranträger mittels zweier Stäbe befestigt, während die dazugehörigen beiden anderen Kranträger auf Knaggen an den Stützen ruhen. Auch an den

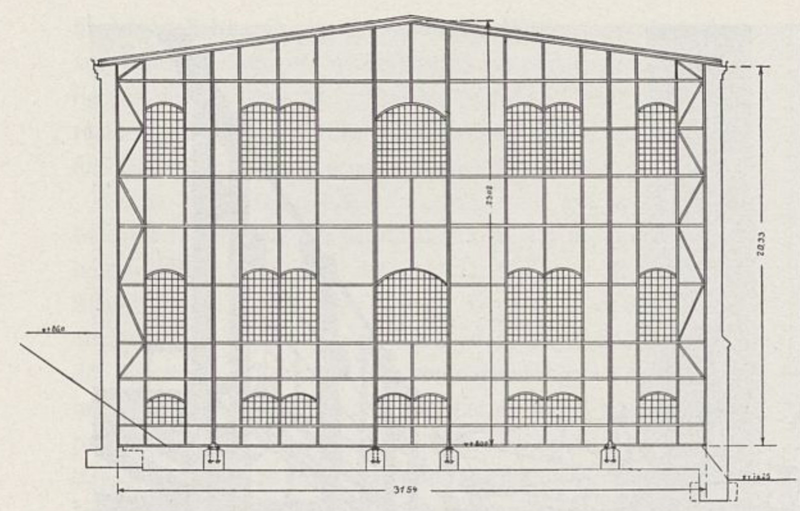


Abb. 12. Kesselhaus. Westliche Giebelwand.

Schornsteinen tragen Auskragungen die Kranträger. Der Querschnitt der letzteren besteht aus einem I-Profil N.P.38 und einer Kranschiene von 30 · 50 mm. Beide Kranbahnen von je 6 m Stützweite liegen über den Kesseln und führen durch das ganze Gebäude. Ihre doppelte Anordnung wird durch die Lage der Schornsteine im Innern des Kesselhauses bedingt.

Die zwölf kleinen Binder von 7,4 m Stützweite lagern mit einem Ende beweglich auf den Stützen, mit dem anderen fest auf dem Schornsteinmauerwerk. Ihr Querschnitt wird durch zwei U-Eisen N. P. 18 gebildet. Die Pfetten sind I-Träger N.P.12 bis N.P.14; sie wurden mit Rücksicht auf die ungleiche Binderteilung nicht als Gerberbalken berechnet. Der Windverband, aus Winkeleisen 60 · 60 · 8 bestehend, liegt in der Ebene der oberen Gurtung. Außerdem sind die Hauptbinder in der Ebene der beiden inneren Kranbahnen durch kräftige senkrechte Querverbände gegeneinander ausgesteift. Bezüglich der Einzelheiten wird auf die Abb. 14 Bl. 47 verwiesen.

Die Stützen — 38 Stück — haben von der Unterkante des Säulenfußes bis zum Auflager der Binder eine Höhe von 22,3 m; sie mußten wegen des beschränkten Raumes zwischen den einzelnen Kesselgruppen als geschlossener Querschnitt ausgebildet werden (Abb. 15 Bl. 47). Zwölf Stützen, bei denen die Binderentfernung nach beiden Seiten 6 m beträgt, bestehen aus einem Differdinger Träger N.P.18 und zwei ⊏-Eisen N. P. 30, die übrigen 26 Stützen haben statt der ⊏-Eisen N.P.30 solche N. P. 24. Die Stützen sind in der Querrichtung des Gebäudes viermal ausgesteift und mit dem Mauerwerk verbunden, und zwar in + 83,6 m Höhe durch den Unterzug der Kellerdecke, in 91,02 durch den Auflagerträger der Kohlenbunker, in + 94,40 durch den Querträger der Kohlenfahrbahn und in + 100,23 m Höhe durch den Dachbinder über dem Bunkerraum. In der Längsrichtung sind in +82,64, +86,90, +91,02, +98,40 und +100,63 m Höhe Aussteifungen vorgesehen; außerdem bildet die Kohlenbunkerwand zwischen + 91,02 und 100,63 m Höhe eine gute Aussteifung. Immerhin beträgt die größte Knicklänge in der Längsrichtung 4,26 m, in der Querrichtung sogar 7,42 m. Übrigens sind die Stützen von + 80 bis + 86,6 m Höhe vollständig einbetoniert — eine nachträgliche Anordnung —, um sie vor der Wärmeausstrahlung der Kessel zu schützen, und weil wegen der beschränkten Raumverhältnisse die Erneuerung des Anstriches dieser Stützenteile sehr umständlich gewesen wäre. Der Stützenfuß besteht aus einer 1,2 · 1,2 m großen und 20 mm starken Platte, die durch acht Bleche und die dazugehörigen Winkeleisen gegen die Säule abgestützt ist. Der Fuß ragt 1,5 m in den Grundpfeiler hinein, in dem eine entsprechende Vertiefung ausgespart wurde. Nachdem die Stützen einer Seite des Gebäudes aufgestellt, durch Keile in die richtige Höhenlage gebracht und ausgerichtet worden waren, wurden die Platten mit Zementmörtel 1 : 1 durch die in den Platten vorgesehenen Löcher vergossen und nach dem Abbinden der Fuß mit Beton umstampft. Durch diese Art der Ausführung wird eine feste und sichere Einspannung der Stützen bewirkt, die einer Befestigung durch Ankerbolzen vielfach vorzuziehen ist. Denn die Aufstellung bietet durchaus nicht die Schwierigkeiten, wie zuweilen behauptet wird; nur muß darauf geachtet werden, daß die Aussparung im Grundpfeiler allseitig 10 bis 15 cm größer als die Platte ist und die Fuge zwischen Platte und Oberkante des Grundwerks 4 bis 5 cm beträgt, da kleine Ausführungsfehler unvermeidlich sind.

Die Binder über den Bunkerräumen bestehen aus zwei ⊏-Eisen N.P. 14 bis 16, die je nach dem Stützenquerschnitt 24 und 30 cm voneinander entfernt liegen. Sie sind mit den Stützen durch zwei Knotenbleche von 10 mm fest verbunden. Auf dem Mauerwerk ruhen sie gelenkig auf Tangentialkipplagern und sind durch je zwei 1 m lange Rundeisenanker von 35 mm Durchmesser im Mauerwerk verankert. Auf + 94,84 Höhe sind an den Innenseiten der Stützen zwei 1 m breite Laufgänge ausgekragt, von denen die Bedienung der Krane erfolgt.

Etwa in der Mitte des Kesselhauses ist ferner an je drei Stützen zu beiden Seiten eine 7,8 m lange Bühne 1,92 m weit ausgekragt. Sie hat den Zweck, den späteren Ausbau alter und Einbau neuer Kessel zu erleichtern. Die alten Kessel werden von einem der Krane bis an die Bühne befördert, auf dieser abgesetzt, von hier durch ein eisernes Schiebetor in den Bunkerraum geschafft und auf Eisenbahnwagen geladen. Die Einbringung neuer Kessel erfolgt in umgekehrter Weise. Die Bühne hat am äußeren Rande eine Last von 10000 kg aufzunehmen und mußte daher recht kräftig ausgebaut werden. Die wagerechte Seitenkraft des Schrägstabes des Kragkörpers wird durch einen Differdinger Träger N. P. 20 B auf das Mauerwerk übertragen, so daß die Stütze kein Biegungsmoment aufzunehmen braucht und eine Knickgefahr auch an dieser Stelle nicht auftritt.

Die Fahrbahn der Kohlenbunkergleise (Abb. 6 Bl. 46) besteht aus Querträgern, die in den Abständen der Stützen angeordnet sind, und aus dazwischen genieteten Längsträgern. Erstere sind I-Träger N. P. 60 bzw. 55, letztere Differdinger Träger N. P. 32 bzw. 24. Die Querträger sind mit den Stützen fest verbunden. Die Auflagerung auf dem Mauerwerk erfolgt durch Tangentialkipplager. Eine Verankerung mittels zwei 70 cm langen und 25 mm starken Bolzen bewirkt die Unverrückbarkeit. Da sich zeigte, daß diese Lager sehr schwer zugänglich sind, wurden sie nachträglich vollständig eingemauert, ohne daß sich hieraus bisher Unzuträglichkeiten ergeben hätten. Die Entfernung der Längsträger voneinander beträgt 1,5 m. In der Ebene der oberen Gurtung ist ein kräftiger Dreieckverband angeordnet. In der Mitte der Fahrbahn werden etwa auftretende wagerechte Kräfte durch einen Bremsverband in die Mauern und die Stützenreihen geleitet. Auf den Längsträgern sind kieferne

Langschwellen von 30 cm Breite und 14 cm Höhe befestigt, die die Schienen tragen. Letztere sind mit Unterlagsplatten aufgeschraubt. Querschwellen konnten nicht verwendet werden, da sie der Anordnung der Roste hinderlich gewesen wären. Zu beiden Seiten des Gleises befinden sich 76 cm über S.O. liegende, mit Bohlen abgedeckte Laufbühnen. Auch der Raum zwischen den Schienen ist mit Bohlen abgedeckt. Außerhalb der Schienen sind eiserne Roste angeordnet, die das Hineinfallen größerer Kohlenstücke in die Bunker verhindern. Die Roste bestehen aus den Unterstützungsträgern und Rosttafeln; die Schlitzweite der Roststäbe beträgt 80 mm. Die neben den Schienen liegenden Tafeln könnnen aufgeklappt werden, falls ausnahmsweise Brikette gefeuert werden.

Das Gewicht des Eisengerüstes setzt sich wie folgt zusammen:

1. die Pfetten	27 864 t
2. die Binder	103 417 t
3. die Stützen	164 292 t
4. die Fahrbahn einschl. der Roste	175 985 t
5. die Kranträger	35 272 t
6. die Fachwerkwand	40 168 t
im ganzen	546 998 t.

Die Oberlichte. Infolge der seitlichen Anordnung der Bunker werden durch die in den beiden Längsmauern über + 83,6 angeordneten Fenster nur die Heizerstände erleuchtet, in das Innere des Kesselhauses fällt daher wenig Licht. Die über + 95,5 m Höhe liegenden Fenster in den Seitenwänden erhellen nur die Bunkerräume. Folglich mußte das Gebäude außerdem durch Oberlicht erleuchtet werden, das um so reichlicher zu bemessen war, als durch die Schattenwirkung der Schornsteine und der Kessel eine bedeutende Verdunklung des Raumes hervorgerufen wird. Die Dachfläche mißt rd. 3000 qm, das Oberlicht in wagerechter Ebene rd. 680 qm. Das Verhältnis der Lichtfläche zur ganzen Dachfläche beträgt also 1 : 4,4. Die hierdurch erzielte Beleuchtung ist im Verein mit den seitlichen Fenstern und den Fenstern in den beiden Giebelwänden ausreichend. Das Oberlicht besteht aus zwei 14 m und zwei 6 m langen und 8 m breiten Lichtflächen im Dachfirste und zwölf Stück 10 m langen und 3 m breiten Lichtflächen senkrecht zum First in der Dachneigung. Die Verglasung erfolgte in kittloser Ausführung mit 7 bis 8 mm starkem Drahtglas auf gewalzten Sprossen. In dem Oberlicht sind reichlich Entlüftungsklappen vorgesehen, die von + 83,6 m Höhe mittels Seiltrommeln geöffnet und geschlossen werden können.

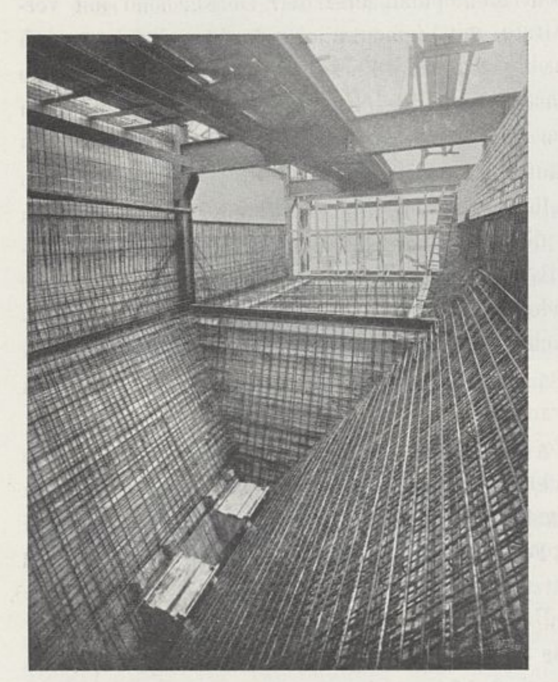


Abb. 13. Eiseneinlagen eines Kohlenbunkers.

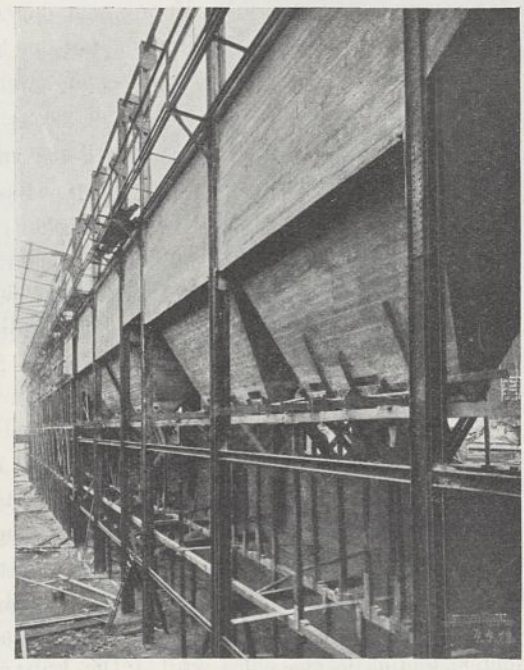
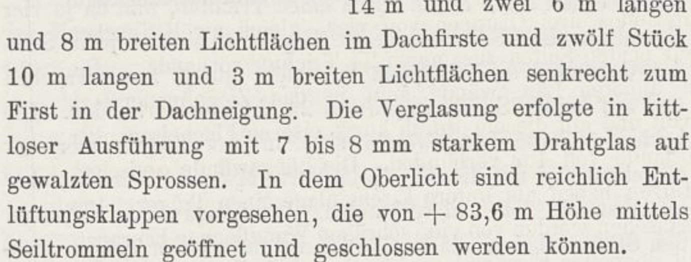


Abb. 14. Kohlenbunker. Ansicht vom Kesselraum.



Die westliche Giebelwand (Text-Abb. 12) hat eine lichte Breite von 31,7 m und eine größte Höhe von 23,04 m. Zur Übertragung der bedeutenden Windkräfte wurden in der Mitte der Wand im Abstande von 4 m zwei senkrechte Fachwerkbinder außen angeordnet. Sie sind unten im Mauerwerk verankert und stützen sich oben gegen die Dachpfetten, die an dieser Stelle verstärkt sind. Diese wiederum übertragen die Kräfte auf die oberen Gurtungen der beiden Endbinder, zwischen denen ein besonderer Dreieckverband für die Weiterleitung in die Auflagerpunkte der Binder sorgt. Auf diese Weise wird die Fachwerkwand in fünf senkrechte Felder von 2 · 5,1, 2 · 8,75 und 1 · 4 m Stützweite geteilt. Dazwischen liegen Querriegel aus Walzprofilen verschiedener Stärke und senkrechte Pfosten als Unterteilung. In den beiden seitlichen Endfeldern der Wand ist ein Dreieckverband vorgesehen.

Mit Rücksicht auf die verschiedenartigen Belastungen des Eisenwerkes wurden die zulässigen Beanspruchungen im allgemeinen etwas niedriger angenommen, als es nach den Bestimmungen bei Hochbauten zulässig ist.

Die zulässigen Beanspruchungen betragen:

1. bei den Pfetten	1200	kg/qcm,
2. bei den Bindern	1300	„
3. für die Kohlenfahrbahn	850	„
4. für die Kranträger	900	„
5. für die Fachwerkwand	1200	„

Die Bedachung. Die Dachhaut besteht aus 3 cm starkem, gespundetem, gehobeltem und gestäbtem Kiefernholz auf Kiefernholzsparren von 10 · 12 cm Querschnitt, die in einer Entfernung von etwa 1 m auf den Pfetten liegen und auf diesen mit Bandeisen von 70 · 40 · 5 mm und Schrauben von 10 mm Durchmesser und 60 mm Länge befestigt sind. Das Dach ist mit einer doppelten Papplage eingedeckt.

Die Kohlenbunker und die Trennwände zwischen den Bunkerräumen und dem Kesselraum. Die Kohlenbunker und die Trennwände wurden aus Eisenbeton hergestellt, nachdem eine vergleichende Berechnung ergeben hatte, daß eiserne Bunker mindestens nicht billiger geworden wären, ganz abgesehen davon, daß sie durch die Erneuerung des Anstriches große Unterhaltungskosten verursacht hätten. Auch wurde bei der Wahl des Baustoffes der Umstand berücksichtigt, daß die Braunkohle z. T. ziemlich viel Wasser enthält, was eine vollständig dichte Nietung der einzelnen Bunker



Abb. 15. Kesselbedienungsgang mit den Kohlenbunkern und den Kohlenlutten.

bedingt hätte. Die Bunker liegen zu beiden Seiten des Gebäudes zwischen den Längswänden und den Stützenreihen (Text-Abb. 14 u. Abb. 7 Bl. 46). Sie bestehen aus zwei durchlaufenden Wänden zwischen + 94,80 und + 91,30 m Höhe und den unter + 91,30 liegenden Trichtern oder Taschen. Jeder Kessel erhält seine Kohle durch einen Trichter, und da je vier Kessel an einer Schornsteinseite liegen, so sind an jeder Seite des Gebäudes drei Gruppen von vier, gleich zwölf Taschen und auf beiden Seiten zusammen 24 Trichter vorhanden. Die beiden äußeren Längswände sind in das Ziegelmauerwerk eingebaut und mit diesem durch kurze eiserne Flacheisenanker im Abstande von 1 m verbunden. Die Längswände zwischen den Stützen haben als untere Eiseneinlage einen Träger. Die Bunkertaschen werden von vier schrägen Wandflächen begrenzt, die mit doppelter Eiseneinlage bewehrt sind (Text-Abb. 13 u. Abb. 16, 17 u. 18 Bl. 47). Zur Aufnahme der Eckmomente sind besondere Bügel vorgesehen. Je vier Taschen sind von den benachbarten vier Taschen durch zwei senkrechte Wände begrenzt, die bis + 93,77 m Höhe reichen. Ihr Abstand beträgt 1,8 m voneinander. Auf den Wänden ruht eine wagerechte Eisenbetondecke, die an einer Seite verschieblich gelagert ist. An diesen Stellen, an denen, wie wir gesehen haben auch die Eisenteile längsbeweglich angeschlossen sind, wurden ebenso die zwischen den Stützenreihen liegenden Längswände von dem Eisen der Stützen durch Pappe getrennt. So bildet sich an dieser Stelle von selbst eine Wärmefuge, und weitere Risse im Beton werden vermieden.

Alle weiteren Einzelheiten, auch die Stärke und Zahl der Eiseneinlagen sind aus den Text-Abb. 13 u. 14 und Abb. 17 u. 18 Bl. 47 zu ersehen.

Der Berechnung wurden folgende Annahmen zugrundegelegt: Gewicht der Braunkohle = 1000 kg/cbm, Rutschwinkel der Braunkohle = 42 Grad, Beanspruchung des Betons = 40 kg/qcm, Beanspruchung des Eisens = 1000 kg/qcm. Bunker bis Schienenoberkante Kohlengleis gefüllt.

Der Beton besteht aus einem Teil Portlandzement und vier Teilen reinem, weißem, scharfem Kiessand, der Steine bis höchstens 1,5 cm Korngröße enthält. Der Beton wurde in teigigem Zustande zwischen die Schalung gebracht. Die mit Probewürfeln aus gleichen Baustoffen und bei gleichem Mischungsverhältnis vorgenommenen Druckversuche ergaben nach 61 Tagen eine zwischen den Grenzwerten 321 und 364 kg/qcm schwankende Druckfestigkeit. Die vom Kesselraume aus sichtbaren Wandflächen der Bunker sind mit verlängertem Zementmörtel geputzt, alle übrigen Flächen nach Entfernung der Grate mit Zementmilch geschlämmt. Die inneren mit der Kohle in Berührung kommenden Betonflächen haben einen zweimaligen Anstrich mit Inertol erhalten, um den Beton vor dem Eindringen von Feuchtigkeit zu schützen.

Die Bunkerräume über den Kohlenbunkern sind vom eigentlichen Kesselhause durch eine 6 m hohe Eisenbetonwand abgetrennt, die bei einer Stärke von 7 cm in halber Höhe durch einen Balken verstärkt ist. Für die Kohlenbunker- und die Trennwände waren 717 cbm Beton und 60 t Eisen erforderlich. Sämtliche Bunker fassen zusammen rund 4000 cbm Braunkohle.

Großen Aufwand an Baustoffen erforderten auch die Rüstungen, da die Einrüstung von + 80 m Höhe erfolgen mußte (Text-Abb. 11). Die unteren Schalbretter wurden drei Wochen nach Fertigstellung des Betons entfernt, während die Hauptunterstützungen der Bunker noch weitere zwei Wochen stehen blieben.

Jeder der 24 Bunkertrichter hat drei Öffnungen, durch die die Kohle mittels eiserner Lutten bis zur Feuerung geführt wird. Die Lutten sind 59° gegen die wagerechte Ebene geneigt, haben eine Länge von 2,3 m und einen lichten Querschnitt von 40 · 60 cm. Sie können durch ein eisernes Kreissegment geöffnet und geschlossen werden, das vom Heizerstand durch eine Kette bedient wird. Jede Lutte hat in der Mitte eine 35/35 cm große Klappe, durch die man bei Verstopfungen die Kohle lockern kann (Text-Abb. 15).

Der innere Ausbau. Sämtliche Fenster, sowie die Türen und Tore in den Bunkerräumen bestehen aus Flußeisen. Die übrigen Türen sind aus Kiefernholz gearbeitet. Für die Treppen und Geländer wurde ebenfalls Flußeisen verwendet. Die Treppenstufen bestehen aus Riffelblech mit Ausnahme der am Ostgiebel gelegenen Haupttreppe, die mit eichenen Trittstufen belegt ist. Die Geländer haben geschlossene eiserne Handläufe. Der Fußboden des Keller- und Hauptgeschosses besteht aus Zementestrich. Im Keller ist eine Fußbodenentwässerung bestehend aus kleinen, mit durchlochtem Riffelblech abgedeckten Kanälen vorgesehen, die in drei Kesselabwassergruben münden. Die Kessel sind vollständig eingemauert. Die Ansichtsflächen an den beiden Kesselbedienungsgängen sind mit weißen glasierten Steinen, alle übrigen Flächen mit roten Ziegelsteinen verblendet. Die übrigen Wandflächen des Kesselraumes sind geputzt, haben einen Ölfarbensockel von 2 m Höhe und sind im übrigen mit weißer Leimfarbe gestrichen.

(Schluß folgt.)

Erweiterung des Emder Hafens.

Vom Regierungs- und Baurat Zander in Emden.

(Mit Abbildungen auf Blatt 50 bis 53 im Atlas.)

(Fortsetzung.)

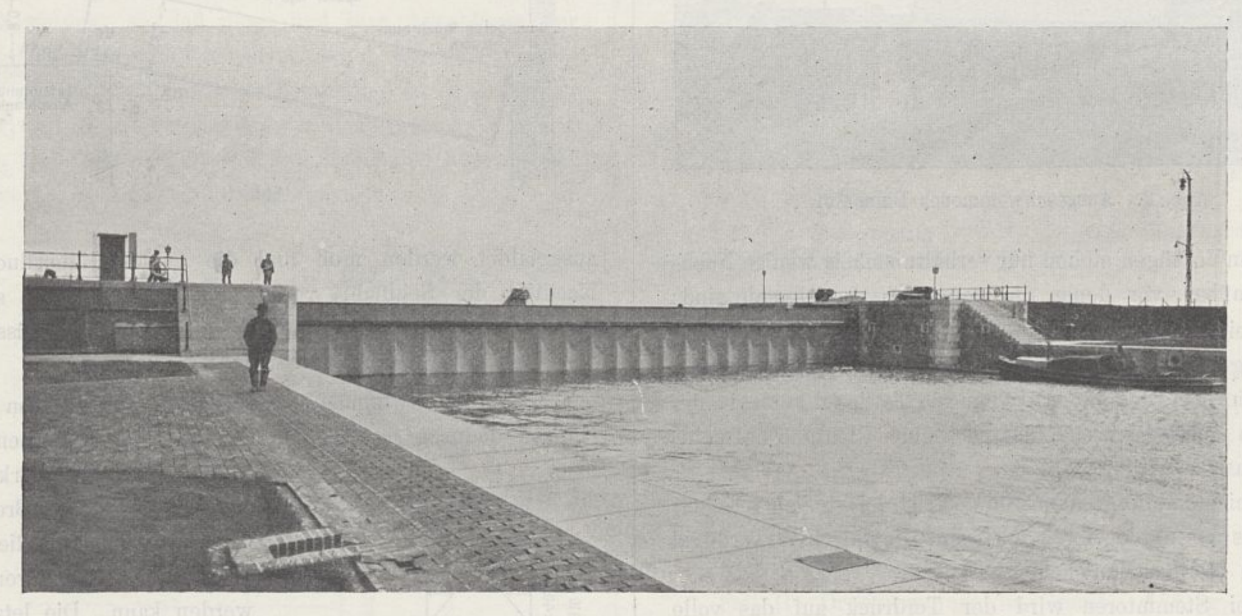


Abb. 1. Binnentor (geschlossen)

Die Schiebetore der neuen Seeschleuse.

(Bearbeiter: Regierungsbaumeister Schumacher.)

Allgemeine Anordnung der Tore.

a) Wahl der Torart. Die Seeschleuse wird durch zwei elektrisch angetriebene Schiebetore abgeschlossen. Dieser Torart wurde vor Stemmtoren, die ebenfalls anwendbar gewesen wären, aus folgenden Gründen der Vorzug gegeben:

1. Bei der Anwendung von Schiebetoren wird die Toranlage einheitlicher, für die Bedienung einfacher und durch die geringere Zahl von Antriebvorrichtungen auch betriebsicherer als bei Stemmtoren; denn es ist an jedem Haupt nur ein Tor mit je einer Antriebvorrichtung erforderlich, während bei Stemmtoren, wenn die Schleuse nach beiden Seiten kehren soll, je zwei Torpaare und entsprechend der Zahl ihrer Torflügel je vier Antriebvorrichtungen vorhanden sein müssen.

2. Schiebetore sind durch ihre größere Breite und Widerstandsfähigkeit für den Deichschutz geeigneter als Stemmtore. Sie machen den Einbau besonderer Sturmtore am Außenhaupt entbehrlich und können im Notfall noch bei strömendem Wasser geschlossen werden, während das Schließen von Stemmtoren bei Strömung sehr bald unmöglich wird, weil die Torflügel zu hart aneinander schlagen.

3. Bei Schiebetoren wird durch den Fortfall der Tornischen die Länge des Bauwerks geringer. Die Ersparnis beträgt bei gleicher nutzbarer Länge und bei 40 m Schleusenbreite, wenn keine Sturmtore vorhanden sind, etwa 84 m, sonst etwa 100 m. Hierdurch werden auch die Baukosten kleiner, und zwar um so mehr, als gerade die Häupter kürzer werden, die mit einer Sohle ausgestattet werden mußten und daher besonders teuer sind. Ferner entsteht ein unmittelbarer Gewinn an Hafenfläche, denn das Binnenhaupt hätte der größeren Schleusenlänge entsprechend weiter nach binnen gerückt werden müssen, weil die Lage des Außenhauptes durch die Nähe des Emsdeiches festgelegt war (Lageplan Abb. 1 Bl. 37). Schließlich wird auch der Wasserbedarf der Schleuse geringer, so daß der Wasserstand im Binnenhafen leichter auf normaler Höhe gehalten werden kann.

4. Schiebetore werden durch Sackungen oder Bewegungen des Mauerwerks weniger beeinflußt als Stemmtore, denn sie sitzen ohne feste Verbindung mit dem Schleusenmauerwerk in jeder Stellung gleichmäßig auf der Sohle auf. Außerdem fallen die Nachteile der einseitigen Aufhängung von Stemmtoren fort, so daß Undichtigkeiten oder Betriebstörungen, die bei Stemmtoren durch Nachgeben der Befestigung oder Durchhängen der Tore veranlaßt werden können, weniger zu befürchten sind. Diese Vorzüge sind bei großen Torabmessungen von besonderer Bedeutung.

5. Schiebetore können im Gegensatz zu Stemmtoren schon bei mäßigem, einseitigem Wasserüberdruck bewegt werden. Infolgedessen tritt eine Verkürzung der Schleusungsdauer ein, da die am langsamsten vor sich gehende letzte Ausspiegelung der Wasserstände nicht abgewartet zu werden braucht. Dieser Vorteil macht sich besonders bemerkbar, wenn bei ungünstigen Tiden eine ausreichende Spülung der Umläufe nicht eingetreten ist, so daß deren Wirksamkeit durch Schlickfall beeinträchtigt wird, oder wenn die Ausspiegelung durch ausnahmsweise schnelle Veränderung des Außenwasserstandes verzögert wird.

6. Schiebetore sind Beschädigungen durch vorüberfahrende Schiffe weniger ausgesetzt als Stemmtore, weil sie vollständig in die Torkammern zurückgefahren werden.

7. Schiebetore können zur Anlage von Fahrwegen über die Schleuse benutzt werden.

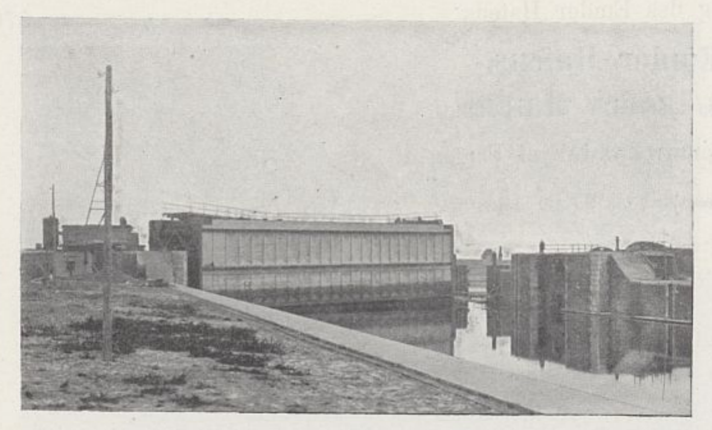


Abb. 2. Ausgeschwommenes Binnentor.

Diesen Vorzügen stehen nur verhältnismäßig wenige Nachteile gegenüber, von denen die wesentlichsten folgende sind:

1. Bei Schiebetoren wird durch das Versagen einer Antriebvorrichtung die Schleuse sofort für beide Richtungen gesperrt, während sich bei Stemmtoren, wenn ein Torflügel versagt, der Verkehr in der Regel wenigstens nach einer Richtung aufrechterhalten lassen wird.

2. Bei Stemmtoren kann Handbetrieb leichter eingerichtet werden als bei Schiebetoren, weil nur die einzelnen Torflügel bewegt zu werden brauchen.

3. Bei Stemmtoren wird der Tordruck auf das volle Mauerwerk übertragen, während er bei Schiebetoren nur von den Ecken der Torkammern und der Tornischen aufgenommen wird, die daher durch Eiseneinlagen verstärkt werden müssen.

4. Bei Stemmtoren fallen die Torkammern fort; diese Ersparnis wird jedoch durch die Verlängerung der Schleuse reichlich ausgeglichen (siehe oben Punkt 3).

b) Größe und Form der Tore. Beide Schiebetore sind genau gleichmäßig ausgebildet, damit sie beliebig am Außen- und Binnenhaupt verwandt werden können und nur ein Ersatztor erforderlich ist (Text-Abb. 1). Ihre Länge beträgt bei 40 m lichter Schleusenweite 42,25 m und ihre Höhe, gerechnet von der Oberkante der Torlaufschiene, 17,91 m. Die Blechhaut reicht bis + 4,20 m über M.H.W., liegt also mit der Oberkante 0,60 m tiefer als das Mauerwerk der Häupter, während die höchste bekannte Sturmflut mit einem Wasserstande von + 3,88 m beobachtet worden ist. Die Breite der Tore beträgt 7,90 m zwischen den äußersten Reibeleisten und ist so bemessen worden, daß Schwankungen während der Fahrt durch die seitliche Einwirkung von Wind und Wellen nicht auftreten, während sie gegen Umfallen und seitliches Verschieben durch die Anlehnung an den Drempel und das aufgehende Mauerwerk der Torkammern gesichert sind.

Im Grundriß und Aufriß sind die Tore rechteckig ausgebildet. Von der bei Schiebetoren zur Erleichterung des Ausschwimmens häufig angewandten trapezförmigen Grundrißform wurde abgesehen, weil sich das Ausschwimmen auch bei rechteckigen Toren durch geeignete Maßnahmen ermöglichen läßt, und der trapezförmige Grundriß in mehrfacher Hinsicht nachteilig ist. Denn durch ihn wird die eine Torseite länger, als es die Schleusenbreite erfordert. Infolgedessen werden die Tore teurer, erfordern längere Torkammern und haben im Betriebe längere Wege zurückzulegen, wodurch Bewegungsdauer und Kraftbedarf größer werden. Ferner wird auch die Schleuse neben dem Anschlag der längeren Torseite breiter, so daß die Sohle an dieser Stelle stärker

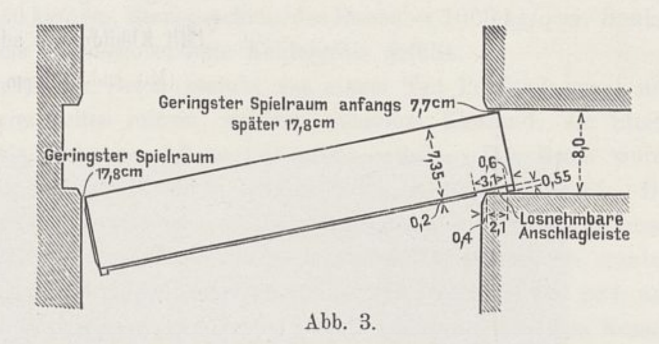


Abb. 3.

ausgebildet werden muß und die gerade Mauerflucht zum Nachteil der Schiffahrt verloren geht. Außerdem sind die an den Torenden entstehenden schiefen Anschlüsse beim Eisenbau unbequem.

Das Ausschwimmen wird bei der rechteckigen Grundrißform dadurch ermöglicht, daß die Tore mit einem Spielraum von 10 cm in den Torkammern fahren und außerdem ihre Breite am torkammerseitigen Ende um die Stärke der binnenseitigen Reibeleisten vermindert werden kann. Die letztere ist zu diesem Zweck teilweise abnehmbar und 35 cm stärker als auf der Außenseite ausgebildet worden Zum Ausfahren wird das Tor zunächst in aufgeschwommenem Zustand etwa 2 m in die Torkammer

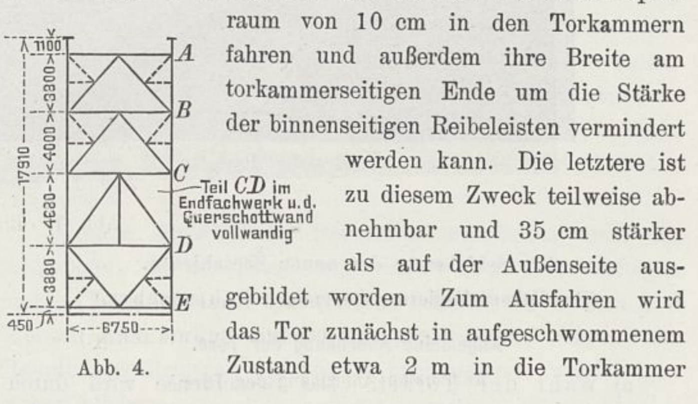


Abb. 4.

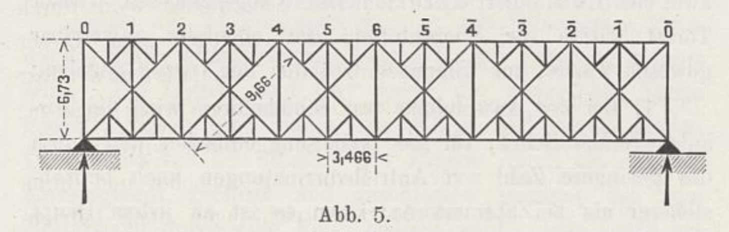


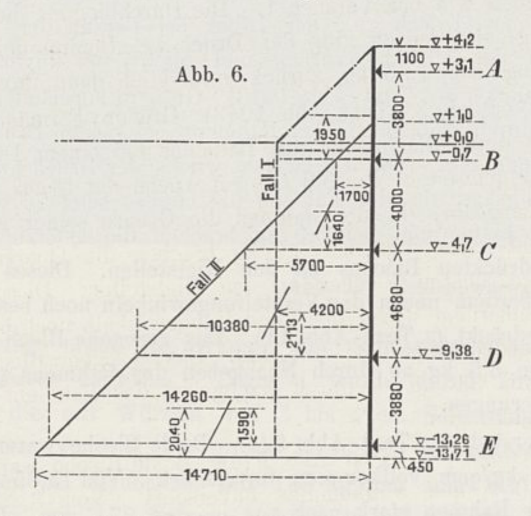
Abb. 5.

zurückgezogen, bis sich die Mauerwerkkante in Höhe der vorher aufgeklappten Reibeleisten befindet, und dann nach der Binnenseite herausgedreht (Text-Abb. 3). Hierbei werden die seitlichen Bewegungen mit Hilfe leichter Handwinden, die Bewegungen in Richtung der Torlängsachse mit Hilfe des abgekuppelten Schleppwagens (siehe S. 586) ausgeführt. Obwohl der geringste rechnerische Spielraum zwischen Tor und Mauerwerk während des Ausdrehens nur etwa 7,7 cm beträgt, haben wiederholt ausgeführte Versuche gezeigt, daß sich die Tore ohne Schwierigkeiten ausfahren lassen (Text-Abb. 2).

c) Eisengerüst der Tore. Die Tore sind Riegeltore mit fünf wagerechten Riegeln, die von oben beginnend mit den Buchstaben A bis E bezeichnet werden sollen (Abb. 1 bis 8 Bl. 50 u. 51). Die Riegel sind durch 13 Querfachwerke, die senkrecht zur Torachse stehen, miteinander verbunden. Auf die Riegel und Querfachwerke ist beiderseits eine Blechhaut genietet, so daß ein durchweg in festem Verbande befindliches, steifes Gefüge entsteht.

Die Höhenlage der Riegel ist aus den Text-Abb. 4 und 6 ersichtlich und wird hauptsächlich durch die Lage des Schwimmkastens, der zwischen die Riegel C und D eingebaut ist, bestimmt. Die Riegel A, B und E sind Fachwerkriegel nach nebenstehendem, mit Unterteilung versehenem Netz (Text-Abb. 5). Dieses hat den Vorteil, daß die Querkräfte stets von zwei Schrägen des Hauptnetzes gleichzeitig aufgenommen werden, so daß diese und ihre Anschlüsse nur für die halben Stabspannungen berechnet zu werden brauchen. Außerdem werden auch die Gurtstäbe infolge der Unterteilung schwächer, weil für die Berechnung der Biegungsbeanspruchung durch den örtlichen Wasserdruck nur der halbe Abstand der Querfachwerke in Ansatz zu bringen ist.

Abb. 6.



Die Riegel C und D bilden Decke und Boden der Schwimmkasten und sind daher vollwandige Blechträger.

Die Querfachwerke haben einen Abstand von 3,466 m von einander und nebenstehendes Gerippe (Text-Abb. 4). Nur die Endquerfachwerke haben noch eine Unterteilung nach den punktierten Linien erhalten, damit der Wasserdruck möglichst gleichmäßig auf das Anschlagmauerwerk übertragen wird. Außerdem sind die Querfachwerke bei 1 und $\bar{1}$ (Text-Abb. 5) zwischen den Riegeln D und E verstärkt worden, weil sie als Auflager für Aussteifungen zwischen beiden Toren dienen sollen, wenn diese einander gegenüber in den Notanschlägen liegen und der Raum zwischen ihnen ausgepumpt ist.

Die Blechhaut, die den eigentlichen, wasserdichten Abschluß bildet, besteht meist aus Buckelblechen, deren Wölbung nach innen liegt. Diese Anordnung wurde gewählt, weil nach außen gewölbte Bleche nur etwa 5 cm hinter der Ebene der Reibeleisten zurückgeblieben und dadurch leicht Beschädigungen durch anfahrende Schiffe ausgesetzt gewesen wären. Nur zwischen den beiden untersten Riegeln und in den Endfeldern der Tore sind versteifte ebene Bleche verwandt worden, damit im Verein mit den Riegeln und Querfachwerken ein steifer Rahmen gebildet wird, der den Toren eine möglichst große Längssteifigkeit verleiht (Abb. 1 Bl. 50 u. 51, Ansicht des Tores). Auf die Längswände sind Reibe- und Anschlaghölzer aus Greenheartholz aufgesetzt.

d) Berechnung des Eisengerüstes. Für die Berechnung der Tore mußte berücksichtigt werden, daß sie außer zur Schleusung auch zur Trockenlegung der Torhäupter dienen sollen. Infolgedessen waren die folgenden beiden Belastungsfälle zu untersuchen (Text-Abb. 6).

Fall I. Das Tor liegt im Torfalz. Außen steht eine Sturmflut von + 4,2 m über M.H.W. an, und binnen liegt der Hafenwasserstand auf + 0,0 m (Betriebsfall).

Fall II. Die Tore liegen in den Notanschlägen. Das Wasser zwischen ihnen ist zur Trockenlegung der Häupter ausgepumpt, während der Wasserstand außen bis 1,0 m über M.H.W. angestiegen ist; bei höheren Wasserständen wird die Trockenhaltung aufgegeben (Ausnahmefall).

Den Belastungsfall I müssen die Tore von beiden Seiten aufnehmen können, da das Wasser bei Ebbe etwa um das gleiche Maß unter den Hafenwasserstand abfällt, während bei Belastungsfall II der Druck nur einseitig aufgenommen zu werden braucht.

Für die Berechnung wurden folgende Beanspruchungen zugelassen:

1. für das Eisenwerk: Fall I . $\sigma = 1200$ kg,
   Fall II . $\sigma = 1400$ kg;
2. für die Fahrbahn: Hauptträger . . 950 kg,
   Querträger . . 900 kg,
   Holz . . . . 60 kg;
3. für die Auflager:
   Fall I: Druckspannung im Granit 40 kg,
   Druckspannung im Beton 25 kg,
   Schubspannung im Beton 3 kg,
   Fall II: Druckspannung im Granit 45 kg,
   Druckspannung im Beton 30 kg,
   Schubspannung im Beton 3 kg;
4. für die Nieten: Lochteilungsdruck $1{,}8\sigma$ (s. unter 1),
   Auf Abscheren . . $0{,}9\sigma$ (s. unter 1).

Die Druckstäbe sind nach der Formel von Tetmajer auf dreifache Knicksicherheit untersucht worden. Die Formel lautet $\sigma k = 1{,}033 - 0{,}0038\, l/i$, worin $i = \frac{F}{J}$ ist und l die Stablänge bedeutet.

Die ebenen Bleche wurden als allseitig eingespannte Platten nach der Formel $\frac{0{,}5 \cdot \varphi \cdot a^2 \cdot b^2}{a + b} \cdot \frac{p}{s}$ kg/qcm berechnet, worin φ mit 0,65 eingesetzt wurde, während a und b die Seitenlängen in cm, p den Flächendruck in kg und s die Plattenstärke in cm bedeuten.

Das Einheitsgewicht des Seewassers wurde für die Berechnung zu 1,025 angenommen.

Die Berechnung der Fachwerkriegel erfolgte für das Haupt- und Unternetzwerk getrennt aus den Momenten und Querkräften, die rechnerisch ermittelt wurden. Infolge der Unterteilung kommen in die Druckstreben und die gezogenen Gurtstäbe des Hauptnetzes Zusatzkräfte.

Die vollwandigen Riegel C und D wurden für den äußeren Wasserdruck auf die Blechhaut wie gewöhnliche Blechträger behandelt. Sie erhalten ebenfalls Zusatzbeanspruchungen durch den Wasserdruck auf Decke und Boden des Schwimmkastens, zu dessen Aufnahme das Stehblech der Riegel durch gleichlaufend zur Längsachse aufgenietete Träger verstärkt wurde. Diese Träger teilen zusammen mit den Querfachwerken das Stehblech in Rechtecke, welche für den örtlichen Wasserdruck als eingespannte Platten berechnet wurden. Die sich hieraus ergebenden Spannungen wurden mit den Schubspannungen aus dem Wasserdruck auf die Blechhaut zu Hauptspannungen zusammengesetzt. Für die Berechnung

der Riegel A und B war Belastungsfall I, für die der Riegel C, D und E Belastungsfall II am ungünstigsten (Text-Abb. 6). Infolgedessen konnte auch Riegel E als an den Enden aufgelagerter Träger berechnet werden, weil er sich in den Notanschlägen (Fall II), wo der Drempel um das Maß der größten Tordurchbiegung zurückgesetzt ist (S. 439 d. Zeitschrift), frei durchbiegen kann, während er sich im Torfalz (Fall I) auf ganzer Länge gegen den Drempel stützt.

Die Querfachwerke sind Fachwerkträger, die in den Riegeln A, B, C, D und E ihre Stützpunkte haben. Sämtliche Stützen — mit Ausnahme des Riegels E im Belastungsfall I — sind nachgiebig, weil sich die Riegel durchbiegen. Die Querfachwerke sind daher als Fachwerke auf fünf Stützen, von denen mindestens vier elastisch sind, dreifach statisch unbestimmt. Als statisch unbestimmte Größen wurden die drei Auflagedrücke X_b, X_c und X_d in den Riegeln B, C und D angesehen, während als statisch bestimmtes Hauptstabwerk ein Träger auf den beiden Stützen A und B eingeführt wurde (Text-Abb. 7).

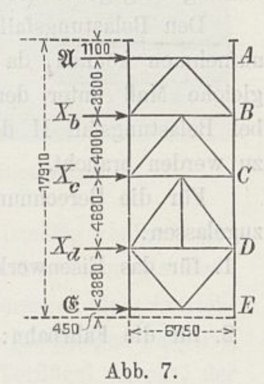


Abb. 7.

Maßgebend für die Berechnung ist der Belastungsfall I, weil sich hierbei Riegel E nicht mit durchbiegen kann und hierdurch der Unterschied der Durchbiegung, der für die Beanspruchung der Stäbe maßgebend ist, am größten wird. Denn bei Belastungsfall II könnten sogar alle Stäbe spannungslos werden, wenn die Durchbiegungen in den entsprechenden Punkten aller Riegel gleich groß wären. Da sämtliche Querfachwerke mit Ausnahme der Endfachwerke gleich stark ausgebildet sind, wurde die Berechnung für das mittelste durchgeführt, weil hier die größten Durchbiegungen auftreten. Die Endquerfachwerke, bei denen keine Durchbiegung stattfinden kann, sind als statisch bestimmte Fachwerke berechnet worden. Die Auflagerdrücke in den Riegeln lassen sich hier einfach ermitteln.

Abb. 8.

Abb. 9.

Abb. 10.

Abb. 11.

Die Festigkeit der Buckelbleche wurde durch Versuche bestimmt. Diese ergaben, daß gezogene Buckelbleche tragfähiger sind als gedrückte. Trotzdem konnten nicht alle Bleche nach diesem Grundsatz eingebaut werden, da die Wölbung der Bleche, wie bereits erwähnt wurde, nicht nach außen liegen durfte.

Diejenigen Buckelbleche, die auf Grund der Versuche nicht dieselbe Sicherheit wie das übrige Eisenwerk aufwiesen, wurden durch aufgenietete Winkeleisen verstärkt. Im einzelnen sind über die Versuche, die von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg in Gustavsburg ausgeführt wurden, folgende Angaben zu machen.

Für die Versuche wurden je zwei Buckelbleche in den in Text-Abb. 8 bis 10 dargestellten Zusammenstellungen auf feste Rahmen genietet und von innen durch Preßwasser gedrückt. Hierbei ergab sich folgendes:

Versuch 1. Text-Abb. 8 (1). Bei einem Wasserdruck von 1,95 kg/qcm bog sich die gedrückte Platte in der punktiert angedeuteten Weise durch, und die Durchbiegung nahm ständig zu, ohne daß sich der Druck noch weiter erhöhen ließ. Die gezogene Platte blieb unverändert.

Versuch 2. Text-Abb. 8 (2). Die Erscheinungen waren dieselben wie bei Versuch 1. Die Durchbiegung begann bei 2,1 kg/qcm, jedoch ging der Druck bei Beginn der Durchbiegung auf 1,35 kg zurück und blieb dann unverändert.

Versuch 3. Text-Abb. 10 (3). Größere Formänderungen traten durch Nachgeben des Rahmens bei einem Druck von 2,9 kg/qcm ein. Von 3,8 kg/qcm wuchs der Druck nur noch sehr langsam, da der Rahmen die Grenze seiner Festigkeit erreicht hatte, und bei 3,9 kg brachen die Querzugbänder des gedrückten Bleches an den Nietstellen. Dieses Blech war außerdem neben den Versteifungswinkeln noch besonders durchgedrückt (s. Text-Abb. 11). Das gezogene Blech zeigte erst von 3,8 kg ab durch Nachgeben des Rahmens größere Veränderungen.

Versuch 4. Text-Abb. 9 (4). Beide Bleche waren noch bei 5,0 kg/qcm vollkommen unversehrt. Von 3,85 kg ab gab der Rahmen stark nach.

e) Bewegung der Tore. Die Tore sind mit Laufrädern und Gleitkufen ausgestattet. Für gewöhnlich erfolgt die Bewegung auf den ersteren, während die Gleitkufen nur aushilfsweise zur Aufrechterhaltung des Betriebes benutzt werden, wenn die Räder beschädigt sind und ausgebessert werden müssen. Um dies an Ort und Stelle und ohne Dockung des Tores ausführen zu können, sind sie durch fest mit dem Torgerippe verbundene Taucherglocken zugänglich gemacht.

Die Räder haben den Vorteil, daß die für die Torbewegung erforderliche Kraft möglichst gering ist, während ihr Nachteil, der darin besteht, daß sich bewegliche und dem Bruch ausgesetzte Bauteile an schwer zugänglicher Stelle dauernd unter Wasser befinden, durch die Taucherglocken aufgehoben wird. Die letzteren dienen ferner dazu, die Laufräder vor Benutzung der Gleitkufen auszuschalten und das Tor auf die Kufen zu setzen.

Bei Gleitkufen wäre allerdings der Nachteil, daß bewegliche Teile unter Wasser vorhanden sind, vermieden worden. Gegen ihre alleinige Anwendung sprach jedoch außer dem größeren Kraftbedarf für den Torantrieb hauptsächlich die zu erwartende starke Abnutzung der Kufen, deren Erneuerung ohne Dockung unmöglich ist und daher in Emden zunächst überhaupt nicht ausgeführt werden kann, weil bisher ein genügend großes Dock nicht vorhanden ist.

Über die Abnutzung der Kufen und die Auswahl des Hartholzes sind mit verschiedenen Holzarten eingehende Versuche von dem Königl. Materialprüfungsamt in Großlichterfelde und auf der Baustelle gemacht worden. Von den ersteren ergaben Schleifversuche und Versuche zur Feststellung der

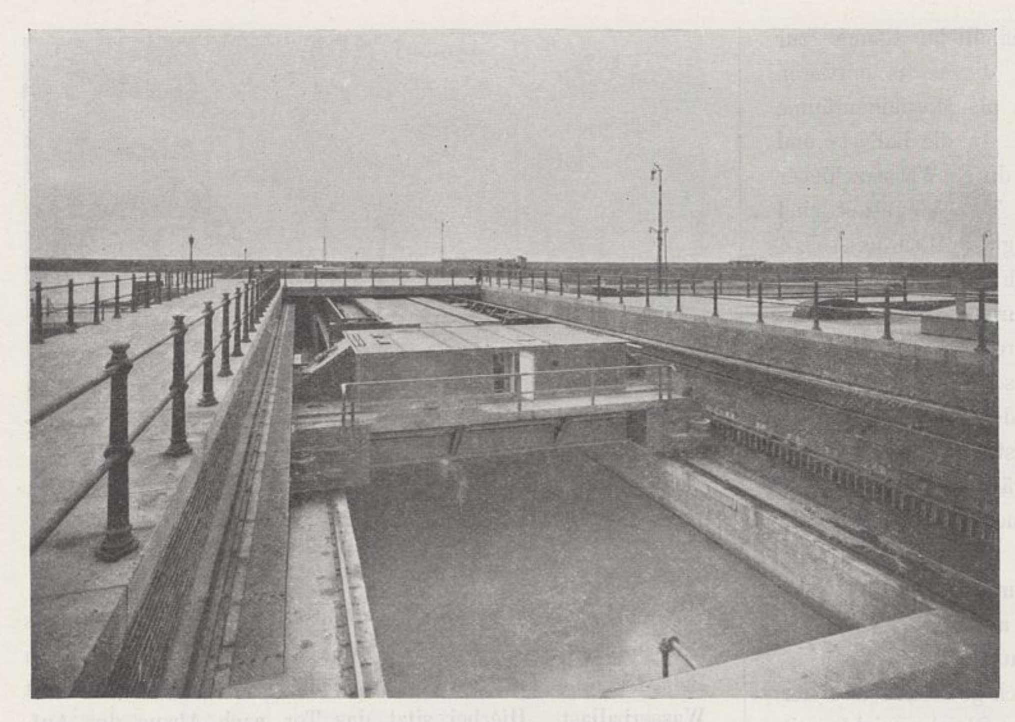


Abb. 12. Schleppwagen.

Abnutzung unter Einwirkung von Sandstrahlgebläse kein verwertbares Ergebnis. Dagegen wurde durch Druckversuche, die mit Würfeln von 3 bis 4 cm Seitenlänge vorgenommen wurden, die größte Festigkeit der untersuchten Holzarten bei Grubaholz mit 169 kg/qcm und bei Greenheartholz mit 178 kg/qcm festgestellt. Mit diesen beiden Sorten wurden später neue Schleifversuche auf der Baustelle unter Herstellung der im Betrieb zu erwartenden Druckbeanspruchungen auf den geschliffenen Gleitbahnen des Binnenhauptes ausgeführt. Zu diesem Zwecke wurden Balken, die eine Länge von 2,5 m und eine Breite von 0,55 m hatten, durch Aufsetzen eines mit Eisenbarren gefüllten Kastens beschwert und durch ein von der Windevorrichtung einer Dampframme betätigtes Drahtseil hin und her bewegt. Während der Versuche war die Gleitbahn unter Wasser, wobei das Ablaufen durch die Drempel und zwei auf den Drempeln errichtete kleine Mauern verhindert wurde. Die Abnutzung des Grubaholzes betrug bei einem Druck von 0,09 bis 0,10 kg/qcm zwischen Holz und Granit und bei 796 Hin- und Rückfahrten von je 41 m Länge 0,98 cm. Dies entspricht etwa einer Abnutzung von 1 mm auf 41 Schleusungen bei einem Wasserstande von — 2,0 m M.H.W und normalem Wasserballast. Das Greenheartholz nutzte sich bei 1092 Fahrten von 41 m Länge und bei ebenfalls 0,1 kg Druck um 0,95 cm d. i. 1 mm auf 57 Schleusungen ab. Hiernach ist Greenheartholz besser und wurde daher gewählt. Außerdem hat es den Vorteil, daß es an der Luft weniger rissig wird, was für die aus dem Wasser austauchenden Teile der Anschlags- und Reibeleisten wichtig ist.

f) Antrieb der Tore. Dieser erfolgt durch Schleppwagen (s. Text-Abb. 12), die in den Torkammern laufen und ihre Kraft durch Zahnstangen auf das Torkammermauerwerk übertragen. Diese Antriebart war zunächst nicht vorgesehen, vielmehr war beabsichtigt, die Tore mittels Gallscher Ketten durch feststehende Motoren zu bewegen, die am hinteren Ende der Torkammern aufgestellt werden sollten. Schließlich wurde jedoch der Schleppwagenantrieb nach einem von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg bei der Ausschreibung abgegebenen Sonderangebot aus folgenden Gründen ausgeführt.

1. Jede Kette wird sich längen und muß im Betriebe nachgespannt werden, was sich bei der erforderlichen großen Stärke der Kette sehr umständlich gestalten würde.

2. Der eintretende Verschleiß der Ketten hat auch zur Folge, daß die Kettennuß nicht mehr für die Kette paßt und dann der Verschleiß in erhöhtem Maße eintritt.

3. Um Bruchgefahr zu vermeiden, müssen die Ketten in regelmäßigen Zwischenräumen durch bereit zu haltende Ersatzketten ausgewechselt werden. Der Ausbau der außerordentlich schweren und unhandlichen Ketten ist stets mit einer längeren Betriebsstörung und mit großen Kosten verknüpft.

4. Die Zahnstange ist einem viel geringerem Verschleiß als eine Kette ausgesetzt; vor allem kann ein Längen nicht eintreten.

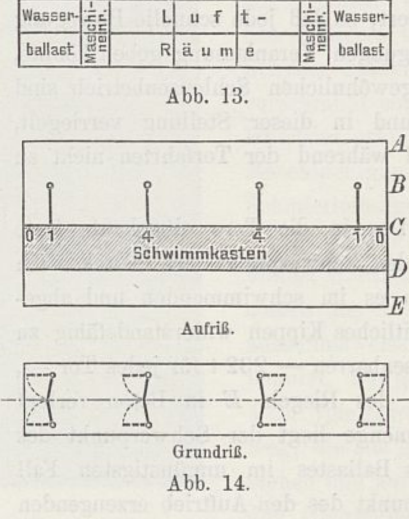
5. Beim Bruch eines Zahnes kann das betreffende Stück der aus mehreren Teilen zusammengesetzten Zahnstange leicht ausgewechselt werden. Daher brauchen nur einige Stücke der Zahnstangen vorrätig gehalten zu werden.

6. Beim Bruch einer Zahnstange oder eines Ritzels kann der Betrieb bei Anwendung der nötigen Vorsicht noch so lange aufrecht erhalten werden, bis sich Zeit zum Auswechseln findet.

Der Zahnstangenantrieb ist daher betriebssicherer und in der Unterhaltung hinsichtlich der Kosten und der Dauer der Betriebsstörungen vorteilhafter als Kettenantrieb.

Einzelheiten der Tore.

a) Schwimmkasten. Der Schwimmkasten dient dazu, das Tor schwimmfähig zu machen, und besteht aus einem wasserdichten Kasten, der den ganzen Raum zwischen den Riegeln C und D ausfüllt. Er ist durch ein Längsschott und fünf Querschotten in zwölf Räume geteilt, damit er beim Leckwerden der Blechhaut nicht sofort ganz voll Wasser läuft. Außerdem war es notwendig den Wasserballast, durch den das Tor auf die Schleusensohle abgesenkt wird, in Räumen von geringer Oberfläche unterzubringen, um ein Übergehen des Wassers, das zum Kentern des Tores Veranlassung geben könnte, zu verhindern. Demgemäß dienen nur je



zwei an beiden Enden der Tore befindliche Räume zur Aufnahme von Wasserballast, während die sechs mittleren Lufträume sind und die beiden letzten als Maschinenräume verwandt werden (Text-Abb. 13 u. 14). In die Ballast- und Lufträume wird das Wasser nach Bedarf durch Wasserschieber eingelassen, die in die Blechhaut der Tore eingebaut sind und mit Hand vom Tordeck aus betätigt werden (s. Abb. 4 Bl. 52). Die Entleerung erfolgt durch Auspumpen. Die einzelnen Räume sind untereinander durch Mannlöcher verbunden, und vom Tordeck aus durch drei Einsteigeschächte, von denen zwei unmittelbar in die Maschinenräume führen, zugänglich gemacht. Die Oberkante des Schwimmkastens liegt in Höhe des niedrigsten Wasserstandes auf — 4,7 m M. H. W., so daß der Schwimmkasten während des Betriebes niemals aus dem Wasser austaucht und der Auftrieb des Tores für alle Wasserstände ungefähr gleich bleibt. Die Größe des Schwimmkastens wurde so bemessen, daß er noch um ein gewisses Maß aus dem Wasser austaucht, wenn das Tor aufgeschwommen ist, und zwar auch dann, wenn es beschädigt ist, d. h. wenn ein Raum leck geworden und der entsprechende zur Wiederherstellung des Gleichgewichts mit Wasser gefüllt worden ist. Hierdurch wird erreicht, daß sich die Tore in sicherem Schwimmzustande befinden, was nicht der Fall ist, solange der Schwimmkasten ganz unter Wasser ist. Die berechneten Austauchhöhen von 88 und 12 cm wurden bei Versuchen mit dem fertigen Tor angenähert erreicht.

b) Quertüren. Diese bestehen aus vier Paar um senkrechte Achsen drehbare Torflügel, bei 1, $\bar{1}$, 4 und $\bar{4}$, die nach den Stirnseiten der Tore aufschlagen (Text-Abb. 14). Sie teilen den Raum über dem Schwimmkasten bis zum Riegel *B* in vier fast wasserdicht abgeschlossene Räume und setzen den Schwimmkasten gewissermaßen nach oben fort. Hierdurch wird die Schwimmfähigkeit der Tore erhöht und außerdem eine größere Sicherheit beim Absenken und Aufschwimmen erreicht. Denn die Quertüren verhindern, daß das Wasser beim Ein- oder Austauchen der Schwimmkastendecke einseitig durch die offenen Stirnwände des Tores in den Raum über dem Schwimmkasten eintritt oder von der Schwimmkastendecke einseitig abläuft, und daß sich das Tor hierdurch in der Längsrichtung schief stellt. Die Räume werden nachträglich durch Wasserschieber in der Blechhaut langsam gefüllt oder entleert, so daß jede schnelle Bewegung der Tore, die zu Beschädigungen Veranlassung geben könnte, vermieden wird. Beim gewöhnlichen Schleusenbetrieb sind die Quertüren geöffnet und in dieser Stellung verriegelt, um den Wasserwiderstand während der Torfahrten nicht zu vergrößern.

c) Der Ballast. Der in die Tore eingebaute feste Ballast hat den Zweck, den Schwerpunkt des Tores nach unten zu verschieben, um es im schwimmenden und abgesenkten Zustand gegen seitliches Kippen widerstandsfähig zu machen. Er besteht aus Eisenbarren — 232 t für jedes Tor —, die zwischen den Stäben des Riegels *E* in Beton verlegt sind. Bei dieser Ballastmenge liegt der Schwerpunkt des Torgewichtes einschl. des Ballastes im ungünstigsten Fall 22 cm unter dem Schwerpunkt des den Auftrieb erzeugenden Raumes, also des unter Wasser befindlichen Teiles des Schwimmkastens, während eine metazentrische Höhe von 88 cm

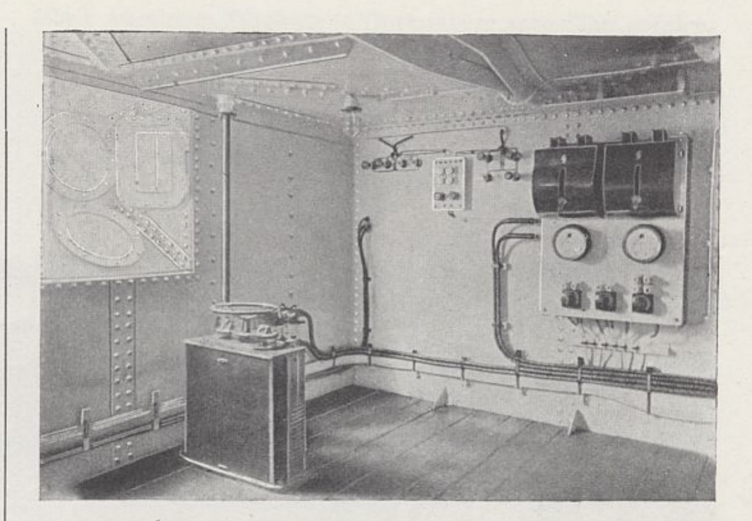


Abb. 15. Blick in den Führerstand.

vorhanden ist. Durch Wind von der Stärke 7 wird das schwimmende Tor nur um etwa 8° geneigt. Zu dem festen Ballast kommen für den gewöhnlichen Betrieb noch etwa 320 t Wasserballast. Hierbei sitzt das Tor nach Abzug des Auftriebes noch mit einem Gewicht von etwa 47 t auf der Schleusensohle auf, und dieser Betriebsdruck genügt, um es auch ohne Anlehnung an den Drempel und das Anschlagsmauerwerk durch sein Eigengewicht so standsicher zu machen, daß es unter gewöhnlichen Verhältnissen durch Einwirkung von Wind und Wellen nicht in seitliche Schwankungen gerät. Die Berechnung wurde für Wind von Stärke 7 und den Wasserstand — 3,0 M. H. W. d. i. gewöhnliches N. W. durchgeführt.

d) Tordeck und Fahrbahn. Das Tordeck schließt das Tor nach oben ab. Sein mittlerer Teil ist als Fahrstraße zur Überleitung des Fuhrwerk- und Personenverkehrs über die Schleuse ausgebildet (Abb. 2 u. 3 Bl. 50 u. 51 und Text-Abb. 17). Der Zugang zur Fahrbahn wird von der Torkammerseite her durch eine Abdeckung vermittelt, welche den vorderen Teil der Torkammern überbrückt (s. Seite 447 d. J.). Da nun das Tor unter dieser Abdeckung hindurchfahren muß, ist die Fahrbahn entsprechend tief gelegt worden und der Übergang zu der höher liegenden Abdeckung und zu dem gleich hohen Schleusenmauerwerk an dem anderen Torende durch bewegliche Rampen vermittelt worden. Diese sind an ihrem tiefer liegenden Ende gelenkig mit dem festen Teil der Fahrbahn verbunden, während das andere Ende durch ein elektrisch angetriebenes Windwerk gehoben oder gesenkt wird (Abb. 1 Bl. 50 u. 51). Gleichzeitig mit den Rampen werden auch die Geländer der Fahrbahn selbsttätig aufgerichtet und niedergelegt. Das Heben und Senken der Rampen wird durch zwei auf einer gemeinsamen Welle sitzende Hebel bewirkt, die sich aufrichten oder nieder-

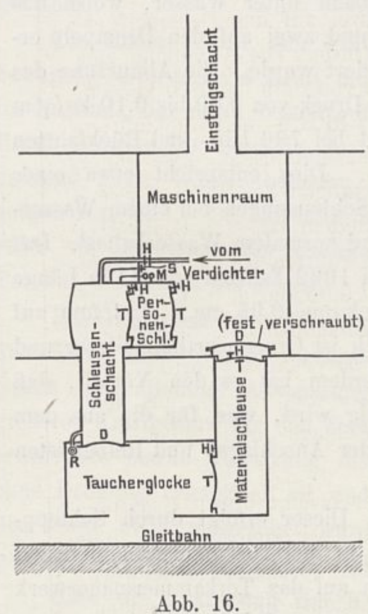


Abb. 16.

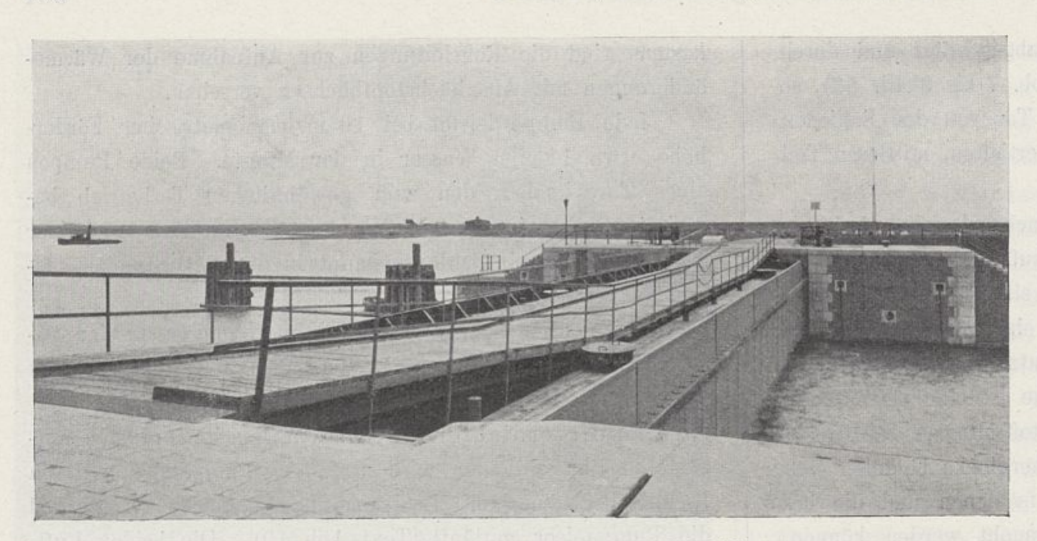


Abb. 17. Schiebetor (geschlossen) mit Fahrbahn.

legen, während an ihren freien Enden sitzende Rollen auf der Unterseite der Rampe entlang gleiten. Die Windwerke werden durch Elektromotoren von 2 PS Leistung angetrieben. Sie sind imstande eine jede Bewegung in einer Minute auszuführen und sind mit je einer Magnetbremse ausgestattet, um die Rampen in jeder Stellung anhalten zu können. Die beiden Endstellungen werden dem Torführer durch elektrische Glockensignale im Führerstand angezeigt.

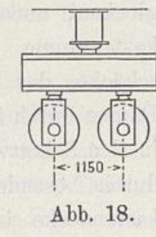


Abb. 18.

e) Führerstand. Der Führerstand ist der Platz des Torführers während der Fahrt und befindet sich am vorderen Ende des Tores unter dem Tordeck, von dem er bequem zugänglich ist (Abb. 11 bis 13 Bl. 52 und Text-Abb. 15). Der allseitig wasserdicht abgeschlossene Raum hat an der äußeren Stirnwand einen erkerartigen Vorbau, der dem Führer während der Fahrt eine gute Übersicht über die Fahrstrecke und die Schleusenkammer gewährt. Die Fahrbefehle erhält der Torführer vom Schleusenmeister durch elektrische Glockensignale, die von den Schleusenhäuptern aus betätigt werden. Über die weitere Ausstattung des Führerstandes siehe Abschnitt r).

f) Torlaufräder. Unter jedem Tor sind acht Laufräder vorhanden, die auf Stahlgußschienen laufen (sieh Abb. 18 S. 440 d. J.). Die Räder (Abb. 11 u. 12 Bl. 50 u. 51) sind mit dem Tor fest verbunden und haben glatte Radkränze, so daß sie beim Aufschwimmen des Tores hochgehoben werden und seine seitlichen Bewegungen innerhalb des 10 cm betragenden Spielraumes zwischen Tor und Drempel durch Gleiten auf den Schienenköpfen mitmachen können. Die Radkränze sind 10 cm breiter als die Schienenköpfe ausgebildet, damit die Räder in jeder Stellung voll auf den Schienen aufsitzen. Die Räder sind paarweise zu vier Laufradgruppen mit hintereinander laufenden Rädern vereinigt, die gleichmäßig unter dem Tor verteilt sind. Auf den Lagern eines jeden Räderpaares ruht ein Tragbalken, der gegen seitliche Verschiebungen geführt ist, dagegen senkrechte Bewegungen ausführen kann. Auf die Tragbalken wird das Torgewicht durch Stempel übertragen (Text-Abb. 18). Die Stempel greifen genau in der Mitte zwischen den Rädern an und verteilen daher das Torgewicht stets gleichmäßig auf beide Räder. Die Stempel sind als Preßzylinder ausgebildet, denen von den Maschinenräumen aus durch Handpreßpumpen Preßwasser zugeführt werden kann. Zwischen der Zylinderwand und einer ringförmigen Verbreiterung des Kolbens liegen geteilte eiserne Ringe. Diese sind für gewöhnlich durch das Torgewicht fest zusammengedrückt, lockern sich aber und können entfernt werden, sobald Preßwasser in den Stempel gepumpt wird. Nach dem Herausnehmen der Ringe und nach dem Ablassen des Preßwassers sinkt dann das Tor um die Breite der Ringe tiefer und setzt sich auf die Gleitkufen auf. Hierdurch sind die Laufräder von dem Torgewicht entlastet und können nach Bedarf abgenommen werden. Zur Erleichterung des Ausbaues sind die Tragbalken aus drei Stücken zusammengesetzt, die miteinander verschraubt sind. Die Schmierung der Torlaufräder erfolgt von dem nächstliegenden Maschinenraume aus durch besondere Schmierleitungen mit Stauferbüchsen.

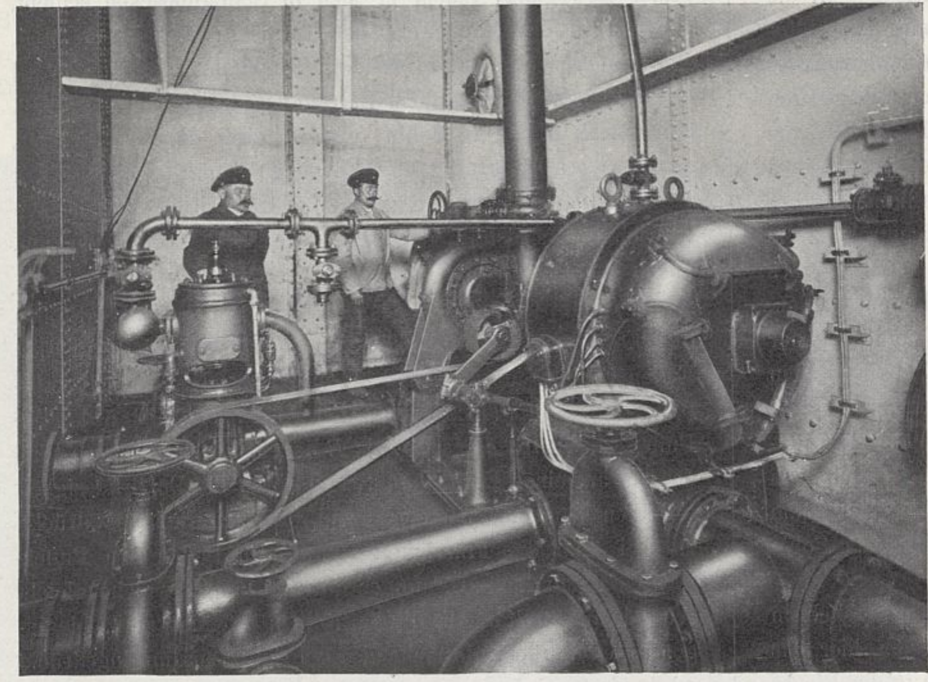


Abb. 19. Blick in einen Maschinenraum. Links Luftverdichter, rechts Motor und Pumpe.

g) Gleitkufen. Die beiden 47,2 cm breiten Gleitkufen (Abb. 12 Bl. 50 u. 51) bestehen aus Greenheartholz und werden nur ausnahmsweise im Falle eines Radbruches benutzt. Für gewöhnlich gleiten sie mit etwa 4 cm Spielraum über ihre Gleitbahnen hinweg, die aus geschliffenen Granitsteinen bestehen und auf S. 439 d. J. beschrieben sind. Die Gleitkufen sind an beiden Enden als Schienenräumer ausgebildet. Zu diesem

Zweck sind sie nach innen weisend abgeschrägt und durch keilförmige Holzstücke verbreitert (Abb. 7 bis 9 Bl. 53), so daß Hindernisse durch das fahrende Tor von den Schienen und Gleitkufen entfernt und in den vertieften, mittleren Teil der Torkammern geschoben werden.

h) Taucherglocken. Die Taucherglocken sind erforderlich, um die Tore auf die Gleitkufen absetzen und die Räder auswechseln zu können. Sie sind von dem darüber liegenden Maschinenraum aus durch eine Personenschleuse, in der gleichzeitig zwei Personen Platz finden, zugänglich. Für das Einbringen größerer Baustücke ist eine ebenfalls in den Maschinenraum mündende Baustoffschleuse vorhanden (Text-Abb. 16). Im Boden der Taucherglocke befinden sich Aussparungen, so daß auch die Laufschienen und die benachbarten Teile des Torfalzes untersucht werden können. Zum Reinigen der Taucherglocken und der Laufradteile vor den Ausbesserungsarbeiten sind Spritzwasserleitungen in die Taucherglocken geführt, welche durch die früher erwähnten Preßpumpen betätigt werden. Die für die Taucherglocken erforderliche Preßluft wird in dem nächstgelegenen Maschinenraum durch einen Luftverdichter hergestellt. In jeder Taucherglocke liegt zur Beschleunigung der Ausbesserungen je ein Ersatzlaufrad nebst Zubehör bereit.

i) Maschinenräume. In jedem Maschinenraum befinden sich außer den für den Betrieb der Taucherglocken und der Laufräder benötigten und bereits erwähnten Maschinen und Einrichtungen noch je eine Torpumpe und der zum Antrieb dieser Pumpe und des Luftverdichters dienende Motor (Text-Abb. 19 und Abb. 1 bis 3 Bl. 52), während alle Antriebmaschinen der Tore in dem Schleppwagen untergebracht sind. Jedes Tor hat zwei Maschinenräume, die vollkommen gleich ausgebildet und so eingerichtet sind, daß jede Maschine des einen Raumes die gleiche des anderen ersetzen kann. Es ist daher z. B. möglich von jedem beliebigen Maschinenraume eines Tores aus jeden Ballastraum zu lenzen oder jede Taucherglocke in Betrieb zu setzen.

k) Torpumpen. Die Pumpen sind Kreiselpumpen, die unter Zwischenschaltung einer Lederkupplung mit dem Motor unmittelbar gekuppelt sind. Die beiden Pumpen eines Tores sind durch ein Rohr von 300 mm lichter Weite, das durch die Lufträume des Schwimmkastens führt, miteinander verbunden, damit sie sich gegenseitig ersetzen können (Abb. 1 bis 3 Bl. 52). Die Pumpen dienen in erster Linie zum Lenzen der Schwimmkastenräume. In diese führen Saugrohre, die in Pumpensümpfen münden und durch das Öffnen eines Schiebers an eine der beiden Pumpen angeschlossen werden, so daß jeder Raum für sich entleert werden kann. Ferner bewirken die Pumpen das Absaugen des Schlicks aus dem Torfalz durch ein aus dem vorderen Maschinenraum abzweigendes Rohr, und dienen schließlich auch zum Trockenlegen der Häupter, wenn die Tore in den Notanschlägen liegen. Zu diesem Zweck führt von jedem Maschinenraum ein Saugrohr zur Außenhaut, wo es in der Nähe der Sohle ausmündet.

Die Schieber der Rohrleitung befinden sich sämtlich in den Maschinenräumen, so daß alle Leitungen von hier aus bedient werden können. Die Rohrausmündungen in der Blechhaut sind durch Gitter abgeschlossen, um das Eintreten fester Gegenstände zu verhindern. In den Lufträumen des Schwimmkastens sind die Rohrleitungen zur Aufnahme der Wärmeänderungen mit Ausgleichstopfbüchsen versehen.

Jede Pumpe leistet bei 10 m manometrischer Förderhöhe etwa 11 cbm Wasser in der Minute. Beide Pumpen eines Tores sollen den zum gewöhnlichen Torbetrieb benötigten Ballast in etwa 15 Minuten, die vier Pumpen beider Tore zusammen ein Schleusenhaupt in etwa 10 Stunden auspumpen können.

Die Motoren leisten bei 960 Umdrehungen in der Minute 40 PS und werden in den Maschinenräumen selbst angelassen.

l) Luftverdichter. Der in den Maschinenräumen aufgestellte Luftverdichter wird von dem Pumpenmotor durch Riemenübersetzung mit Lenixspannung angetrieben, während die Pumpe leer mitläuft (Text-Abb. 19). Die beiden Luftverdichter eines Tores sind ebenfalls durch eine besondere Rohrleitung miteinander verbunden. Sie sind doppeltwirkend, einstufig und stehend gebaut und leisten zwei Atmosphären. Sie dienen hauptsächlich zum Betrieb der Taucherglocken, außerdem aber auch zum Lüften der Schwimmkastenräume. Die Frischluft fließt ihnen durch die Einsteigeschächte des Schwimmkastens zu und wird auf die einzelnen Räume durch Schläuche verteilt, welche durch die Mannlöcher in den Schottwänden gelegt werden. Die alte Luft entweicht durch besondere Entlüftungsrohre, die von der Schwimmkastendecke bis zum Tordeck reichen und gleichzeitig als Peilrohre zur Feststellung des Wasserstandes in den Räumen benutzt werden.

m) Fangriegel. Um die Tore auch bei stürmischem Wetter sicher schließen zu können, ohne mit den Anschlaghölzern an die Mauerwerkecken der kurzen Tornischen anzustoßen, ist an der vorderen Stirnseite der Tore der sog. Fangriegel (Abb. 11 bis 13 Bl. 52) eingebaut. Er ruht auf der Decke des Führerstandes und besteht aus einem Stahlgußbalken, der nach Bedarf etwa 1 m über die Stirnfläche vorgeschoben werden kann. Er führt das Tor im letzten Teil seiner Bewegung, indem er sich in Stahlgußbacken schiebt, die fest in das Mauerwerk der Tornische eingelassen sind. Bei gutem Wetter und für die Schließfahrt der Tore wird er zurückgezogen und außer Betrieb gesetzt, im letzteren Fall, damit sich nicht ein Schiff, das vorzeitig das Tor passiert, an ihm beschädigt. Die Bedienung erfolgt vorläufig mit Hand, doch hat sich bereits das Bedürfnis nach elektrischem Antrieb herausgestellt, da die Fangriegel, um Zeit zu sparen, bisher nicht genügend ausgenutzt werden.

n) Torpuffer. Um das Schleusenmauerwerk vor Stößen durch das Anfahren der Tore zu bewahren, sind an den Enden der Torkammern und in den kurzen Nischen Glyzerinpuffer aufgestellt (Text-Abb. 20 u. Abb. 5 bis 7 Bl. 52). Die Puffer, die in Höhe des Riegels B liegen, wirken dadurch, daß das Tor auf einen Kolben stößt, und dieser die Pufferflüssigkeit in einen 3 m höher stehenden luftdichten Behälter drückt. Hierbei muß die Flüssigkeit runde, im Boden des Pufferzylinders befindliche Öffnungen durchlaufen, in welche gleichzeitig konische Stangen, die am Kolben befestigt sind, hineingeschoben werden. Je mehr also der Puffer zusammengedrückt wird, desto mehr werden die Durchflußöffnungen verringert und der Widerstand des Puffers vergrößert, so daß die Torbewegung allmählich abgebremst wird. Nach dem Zurück-

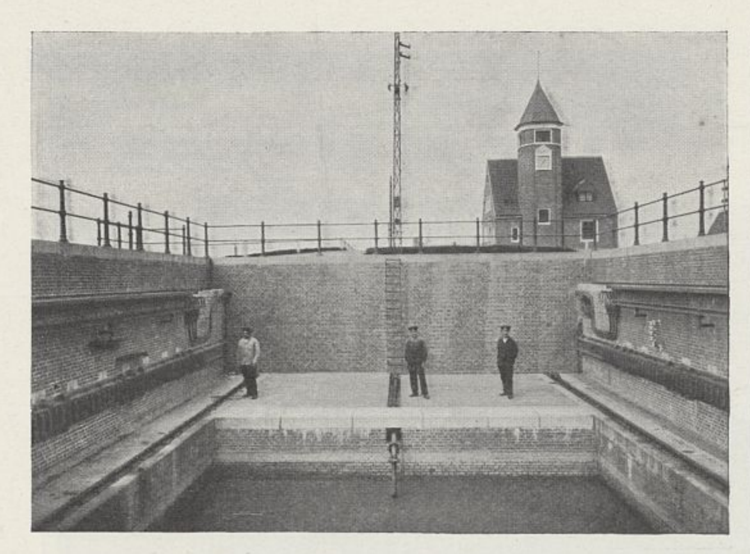


Abb. 20. Hinterer Teil der Torkammer mit Stromschiene, Zahnstange und Torpuffer.

fahren des Tores geht der Puffer durch den Überdruck der verdichteten Luft in dem oberen Behälter in seine Normalstellung zurück.

Die Torpuffer in den Torkammern haben sich gut bewährt, während sie auf der anderen Seite nicht mehr benutzt werden. Denn da die Tore meist im Anschlag liegen, stehen die Puffer in der kurzen Nische fast immer unter Druck, so daß das Glyzerin sehr schnell entweicht und sich der Widerstand der Puffer ständig ändert. Infolgedessen muß der Torführer mit einer stark veränderlichen Pufferkraft rechnen und fährt bei einiger Übung das Tor sicherer ohne Puffer in den Anschlag, zumal er auch vom Führerstande aus die noch zurückzulegende Fahrstrecke genau übersehen kann. Außerdem wird die Torfahrt noch durch selbsttätig wirkende Endausschalter, die den Strom in den Endstellungen abschalten, begrenzt (s. a. Abschnitt r).

o) Torschützen. Zur Beseitigung des Schlicks von den Konstruktionsteilen unterhalb des Schwimmkastens sind in der Blechhaut zwischen den Riegeln *D* und *E* auf der Binnenseite sieben und auf der Außenseite sechs Gleitschützen von je 1 qm Querschnitt eingebaut (Abb. 1 Bl. 50 u. 51). Diese laufen in Führungen aus Hartholz mit Pockholzdichtung und werden durch Windwerke vom Tordeck aus bedient. Um zur Spülung einen kräftigen Wasserwirbel zu erzeugen, sind sie gegeneinander versetzt angeordnet (Abb. 4 Bl. 52) und liegen an der Außenseite höher als an der Binnenseite.

p) Der Schlickschieber dient zur Beseitigung des Schlickes aus der Torkammer. Er befindet sich am hinteren Torende bei Ō und besteht aus einer am untersten Riegel befestigten Blechtafel (Abb. 8 bis 10 Bl. 52). Diese liegt für gewöhnlich wagerecht, um dem Wasser möglichst wenig Widerstand zu bieten, und wird für den Gebrauch mittels eines Gestänges vom Tordeck aus senkrecht gestellt. Sie schmiegt sich dann mit geringem Spielraum der Torkammersohle an und schiebt den Schlick beim Schließen des Tores aus der Torkammer in den Torfalz der Schleusensohle, von wo er mit Hilfe des bei der Beschreibung der Torpumpen erwähnten Schlicksaugerohres aufgesaugt und durch die Blechhaut abgeführt wird. Über Hindernisse auf der Sohle gleitet der Schlickschieber vermittels durch Federn gespannt gehaltenener Reibungskupplungen hinweg, die in das Windewerk eingebaut sind.

q) Die Schleppwagen (Abb. 1 bis 6 Bl. 53 und Text-Abb. 12 u. 21) enthalten alle zum Antrieb der Tore erforderlichen Maschinen und fahren auf Mauerwerkabsätzen der Torkammern, die in + 1,14 m Höhe über M. H. W. liegen und die Laufschienen tragen. Sie bestehen aus einem kräftigen Eisenwerk und haben, weil sie unter Wasser kommen können, allseitig wasserdichte Wände. Um das Eintauchen auf die höheren Sturmfluten zu beschränken, ist ihre Bauhöhe möglichst niedrig gehalten und die Unterkante auf + 1,4 m über M. H. W. gelegt worden. Die Oberkante liegt auf + 4,2 m, damit sie unter den Abdeckungen, die den vorderen Teil der Torkammern überbrücken, hindurchfahren können. Die Verbindung zwischen Tor und Wagen erfolgt durch zwei seitliche, feste Kupplungen, die jedoch in lotrechter Richtung eine Beweglichkeit von 10 cm zulassen, damit etwaige lotrechte Schwankungen der Tore während der Fahrt nicht auf die Schleppwagen übertragen werden. Die gewählte Kupplungsart hat den Vorteil, daß die Antriebkräfte in günstiger Weise unmittelbar von den Längswänden der Tore aufgenommen, und die Tore während der Bewegung durch die Wagen geführt werden, so daß ein Schrägstellen oder Klemmen im Torfalz unmöglich ist; dagegen müssen die Wagen die seitlichen Bewegungen der Tore, die innerhalb des 10 cm betragenden Spielraums in den Torkammern möglich sind, mitmachen. Ihre Räder haben daher ebenso wie die Torlaufräder keine Spurkränze. Die Kupplungen sind zur Verminderung des Anzugmomentes auf die Tore möglichst tief angeordnet. Um Überlastungen zu vermeiden, sind sie mit Sicherheitsbolzen ausgestattet, welche brechen, sobald größere Kräfte auftreten, als das Triebwerk ohne Überlastung aufnehmen kann.

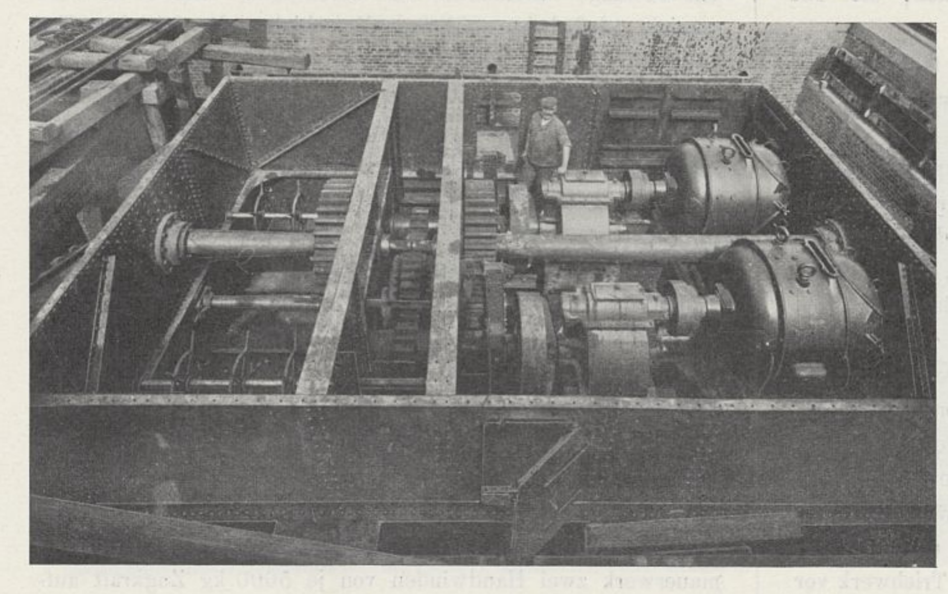


Abb. 21. Aufbau des Schleppwagens.

Der Antrieb erfolgt durch zwei Hauptgleichstrommotoren von je 195 PS Leistung, die einzeln oder gemeinsam arbeiten können. Da jedoch für gewöhnlich nur etwa 150 PS gebraucht werden, reicht in der Regel ein

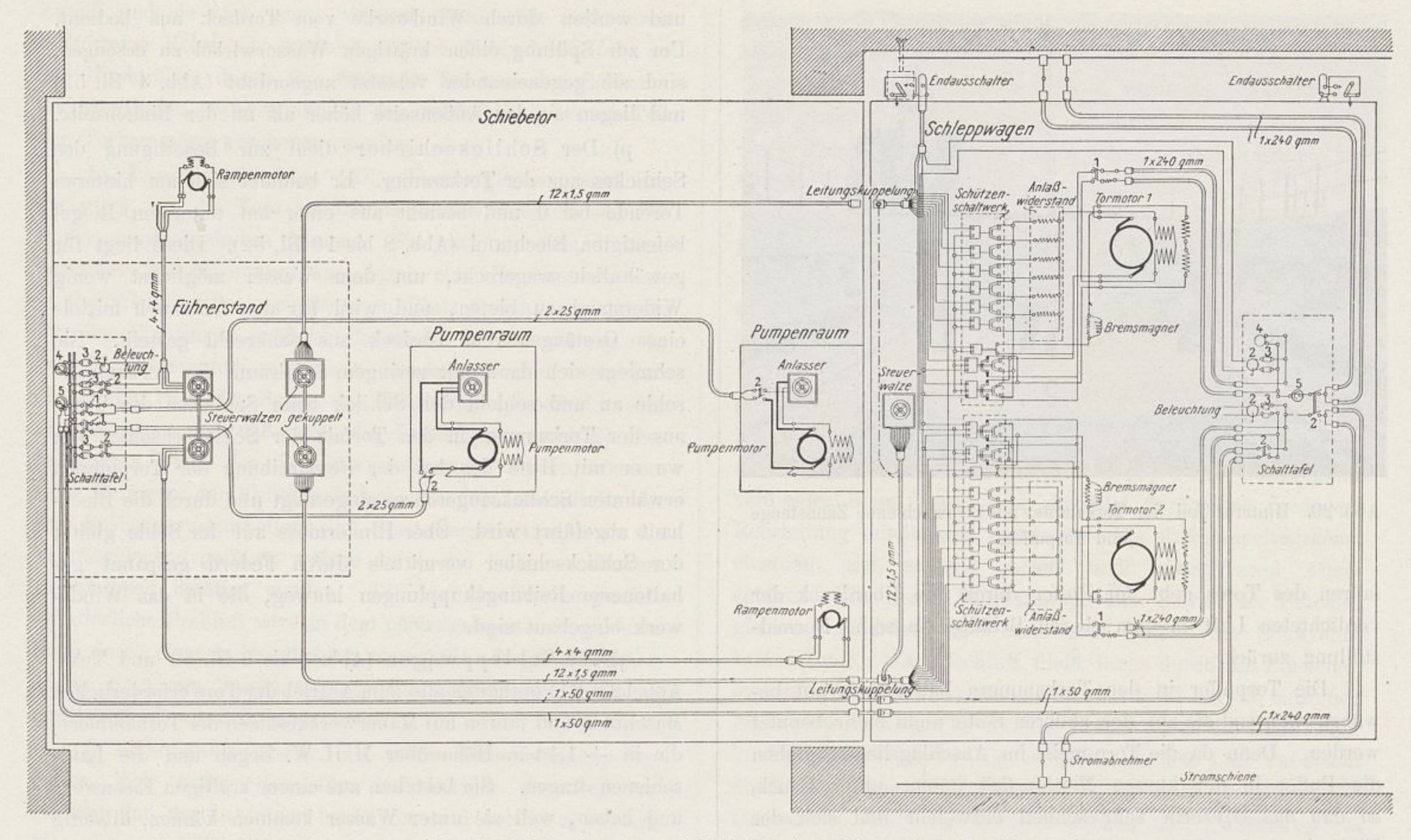


Abb. 22. Schaltschema der elektrischen Ausrüstung eines Tores.

Motor allein aus, so daß in dem anderen ein vollständiger Ersatz vorhanden ist. Von dem Gesamtkraftbedarf entfallen etwa 60 PS allein auf die Fortbewegung des Wagens. Bei der Benutzung der Gleitkufen tritt kein erheblicher Mehrverbrauch an Strom ein, dagegen ist die Schlickablagerung in den Torkammern von größerem Einfluß, denn es werden jetzt etwa 25 PS mehr gebraucht als bei den Probefahrten, die vor dem Durchstich des Seedeichs und der Schlickablagerung in der Torkammer ausgeführt wurden. Die Dauer einer jeden Torfahrt beträgt etwa 2,5 Minuten, die Geschwindigkeit also etwa 27 cm/sek.

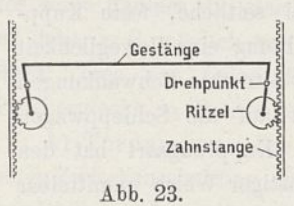


Abb. 23.

Von den Motoren geht die Kraft durch mehrere Vorgelege zu den an beiden Seiten des Schleppwagens befindlichen Antriebritzeln, welche in Zahnstangen greifen. Die Zahnstangen sind in gleicher Höhe wie die Kupplungen einander gegenüber an den senkrechten Wänden der Torkammern angebracht. Die Antriebritzel und ein Teil der Vorgelege liegen außerhalb der wasserdichten Wagenwände, durch welche die Vorgelegwellen mit Stopfbüchsen hindurchgeführt sind. Die ersten Vorgelege neben den Motoren haben zur Erzielung eines geräuschlosen Ganges geschnittene Pfeilverzahnung erhalten und sind in öldichten Behältern untergebracht. In das Triebwerk ist ein Ausgleichgetriebe eingebaut (s. Abb. 2 u. 3 Bl. 53), das als elastische Kupplung wirkt und verhindern soll, daß eins der beiden Antriebritzel beim Schrägstellen des Wagens oder beim Auftreten von Widerständen an den Zahnstangen überlastet wird. Außerdem ist in das Triebwerk vor jeden Motor eine Reibungskupplung und, um kleinere Stöße von den Motoren abzuhalten, noch je eine Lederkupplung eingebaut. Mit der letzteren sind Backenbremsen verbunden (s. Abb. 5 Bl. 53), die durch Hubmagnete derart betätigt werden, daß beim Abstellen des Motors die Bremsen geschlossen werden und ein Nachlaufen des Motors und des Windwerks vermieden wird. Außerdem verhindern die Bremsen das Rückwärtslaufen der Motoren nach dem Ausschalten des Stromes. Es kann daher nicht vorkommen, daß die Tore durch das Stauwasser, das beim Einfahren in die kurze Anschlagsnische entsteht, aus dem Anschlag zurückgeschoben werden. Die Antriebritzel sind in je einem Doppelhebel gelagert, welche um senkrechte Achsen gleichmäßig schwingen, da ihre freien Enden durch ein Gestänge miteinander verbunden sind. Hierdurch wird erreicht, daß beim seitlichen Verschieben des mit dem Tor gekuppelten Wagens der Eingriff zwischen Antriebrad und Zahnstange gesichert ist (Text-Abb. 23). Schiebt sich z. B. der Wagen nach links, so behält das linke Zahnrad seine Lage zur Zahnstange bei, da der Hebel nachgibt. Gleichzeitig aber wird durch das Gestänge auch der rechte Hebel beeinflußt, so daß auch dessen Zahnrad stehen bleibt und seine Lage zur Zahnstange beibehält. Der Wagen verschiebt sich also gewissermaßen an dem Gestänge.

Für den Fall, daß der elektrische Strom versagt, kann der Wagen auch durch Handantrieb bewegt werden. Da jedoch bei Handantrieb eine Torfahrt $1^3/_4$ Stunden dauert, wird es sich bei einigermaßen günstiger Witterung stets empfehlen, das Tor abzukuppeln und durch Auspumpen des Wasserballastes so weit zu entlasten, daß es durch Winden bewegt werden kann. Zu diesem Zweck sind auf dem Schleusenmauerwerk zwei Handwinden von je 5000 kg Zugkraft aufgestellt. Neuerdings sind auch zwei für den Hafenbetrieb

bestimmte, schwimmende Dampfwinden von je 3 t Zugkraft mit gutem Erfolge zum Bewegen der Tore gebraucht worden. Die Winden wurden an der Torkammerseite beiderseits vom Tor festgelegt und zogen das geleichterte Tor durch Drahtseile, die mehrfach über Rollen geführt waren, fast ebenso schnell wie die Schleppwagen.

Zur Führung des abgekuppelten Wagens werden am hinteren Wagenende zwei Führungsrollen eingeschaltet, deren Laufflächen sich auf den Sockeln der Zahnstangen befinden. Außerdem werden die Ausgleichgestänge festgestellt, so daß die Antriebritzel die Wagen ebenfalls führen.

r) Elektrische Ausrüstung der Tore (s. Text-Abb. 22). Für den Betrieb der Tore wird Gleichstrom von 440 bis 500 Volt Spannung benutzt, der als Drehstrom von dem Überlandkraftwerk in Wiesmoor geliefert und in der fiskalischen Umformerstation am Binnenhafen (s. Abb. 13 u. 14, S. 433 u. 434 d. J.) zu Gleichstrom umgeformt wird. Von der Umformerstation

Abb. 24. Gerüst zum Aufstellen des Außentores.

geht er durch Kabel zunächst in das Schalthaus neben der Schleuse und von hier zu den beiden Stromschienen in den Torkammern, die beiderseits über den Zahnstangen im Mauerwerk sitzen. Von den Stromschienen wird er durch Schleifkontakte (s. Abb. 1 u. 3 Bl. 53), die an den Schleppwagen befestigt sind, entnommen und im Schleppwagen auf drei Stromkreise verteilt, die 1. den Strom für die Fahrmotoren, 2. für die Beleuchtung des Schleppwagens und 3. für die übrigen Tormaschinen liefern.

Die Fahrmotoren werden durch Schützenschaltwerke angelassen, die in den Schleppwagen untergebracht sind (Text-Abb. 22). Die Wirkungsweise der Schützenschaltwerke besteht darin, daß durch einen Anlasser ein Erregerstrom nacheinander zu einzelnen Kontakten (Schützen) geleitet wird, die er auf elektromagnetischem Wege hintereinander schließt und so dem Hauptstrom den Weg zum Motor allmählich frei gibt. Die Schützenschaltwerke haben also den Vorteil, daß zum Anlassen nicht der Hauptstrom, sondern ein sehr viel kleinerer Erregerstrom verwandt wird. Infolgedessen werden die Anlasser kleiner und betriebssicherer. Ferner kann das Anlassen von verschiedenen Punkten aus erfolgen, und schließlich erübrigt es sich die starken Zuführungskabel der Motoren, die einen Querschnitt von 2 · 240 qmm haben, durch das ganze Tor bis zu den Anlassern in den Führerständen zu leiten; hierfür genügen vielmehr zwei kleine Kabel von 12 · 1,5 qmm Querschnitt. Mit dem ersten Schütz eines jeden Schaltwerks sind ferner die oben beschriebenen Magnetbremsen verbunden. Wird also beim Einschalten

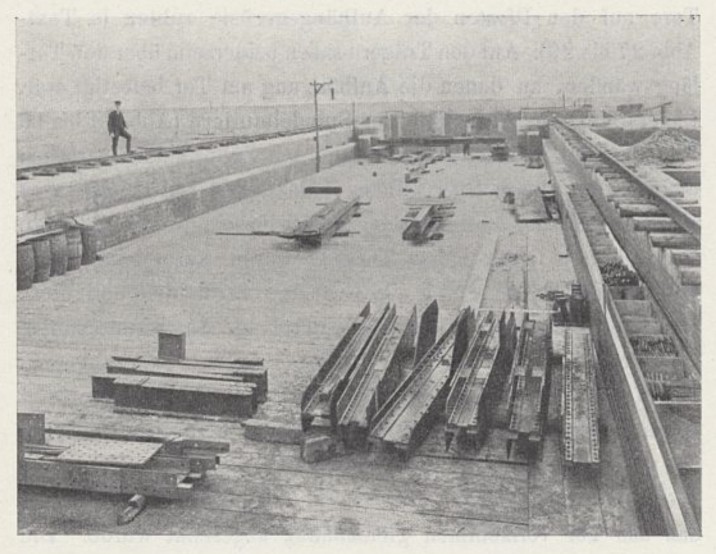


Abb. 25. Holzbühne über der Binnentorkammer.



Abb. 26. Aufbau des Schwimmkastens.



Abb. 27. Torbau oberhalb des Riegels *B* und Aufhängung.

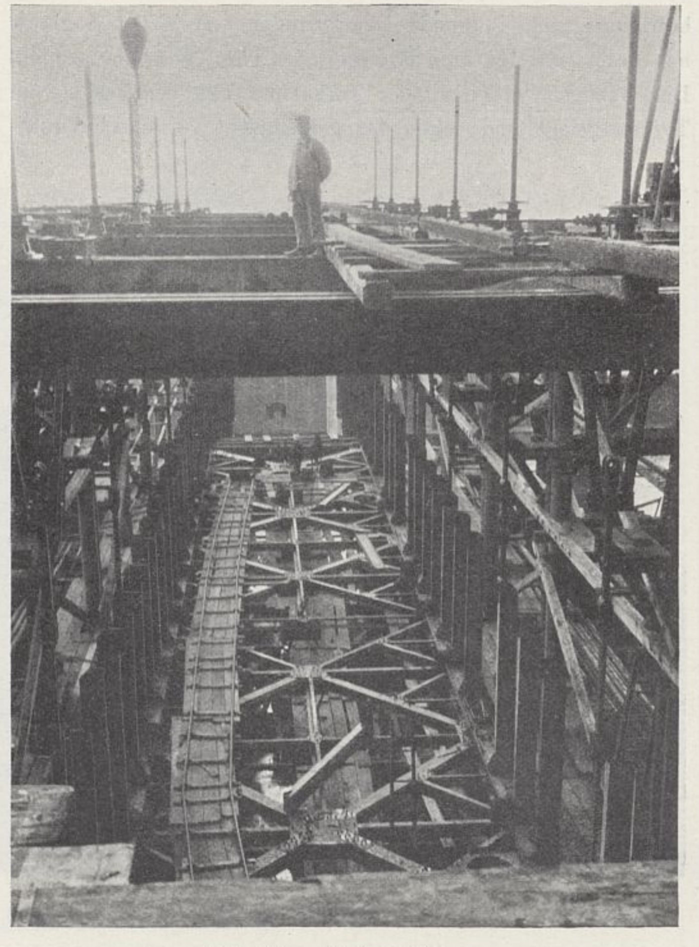


Abb. 28. Ablaßvorrichtung.

des ersten Schützes Strom freigegeben, so löst sich die Bremse, und der Motor kann anlaufen, während sie umgekehrt beim Ausschalten sofort anzieht. Das Ausschalten des Stromes erfolgt am Ende der Torfahrt selbsttätig durch Endausschalter, vorher wird jedoch der Führer in etwa 3 m Entfernung von der Endstellung durch Aufleuchten von Signallampen im Führerstand auf das Ende der Fahrt aufmerksam gemacht, damit er vorsichtig in den Anschlag einfährt. Die Endausschalter und die Signallampen werden ebenfalls nicht unmittelbar durch den Hauptstrom betätigt. Das Anlassen der Fahrmotoren kann vom Führerstand aus und auch im Wagen selbst erfolgen. Das letztere ist notwendig, um den Wagen auch ohne Tor fahren zu können.

Der Strom für die Tormaschinen wird aus dem Schleppwagen mittels zweier Kabel von je 50 qmm Querschnitt zunächst in den Führerstand geleitet und hier auf einer Schalttafel auf die Rampen- und Pumpenmotoren, sowie auf die Beleuchtungsanlagen im Tor verteilt. Die Anlasser für die Rampenmotoren stehen im Führerstand, die für die Pumpenmotoren in den Maschinenräumen. Fahr- und Pumpenmotoren sind mit Maximalausschalter versehen.

Bauausführung.

Der Zusammenbau beider Tore erfolgte über und in ihren Torkammern, während das Grundwasser in der Schleuse bereits anstieg. Die Torkammern waren durch Holzbühnen abgedeckt (s. Text-Abb. 25), die auf den vorhandenen Mauerabsätzen ruhten. Auf diesen Bühnen wurde das Tor bis zur Oberkante des Schwimmkastens aufgebaut (Text-Abb. 26). Sodann wurde es an einem kräftigen Holzgerüst, das inzwischen auf dem Torkammermauerwerk errichtet worden war, an Spindeln aufgehängt (s. Text-Abb. 24) und ein wenig angehoben. Hierauf wurde die Bühne unter dem nunmehr freischwebenden Tor abgebrochen und das Tor allmählich in das Wasser abgesenkt, indem die Aufhängespindeln durch Augenstäbe verlängert wurden. Schließlich wurde auch das Gerüst entfernt und der Aufbau bei schwimmendem Tor zu Ende geführt. Für die Ausführung der Niet- und Stemmarbeiten an den oberen Teilen der Blechwände, soweit sie in den Torkammern nicht ausführbar waren, wurde das Tor vorübergehend ausgeschwommen und in den Anschlag gelegt.

Die Aufhängung der Tore während des Ablassens erfolgte an sieben Trägerpaaren, die quer zur Längsachse der Tore auf den Pfosten der Aufhängegerüste ruhten (s. Text-Abb. 27 bis 29). Auf den Trägern saßen beiderseits über den Torlängswänden, an denen die Aufhängung am Tor befestigt war, Lagerstühle zur Aufnahme der Spindelmuttern (Abb. 14 bis 16 Bl. 52). Die Muttern waren außen mit Zahnkränzen versehen und wurden durch Sperrklinken, die durch Federn gespannt gehalten wurden und an langen Schlüsseln saßen, gedreht. Die Schlüssel einer jeden Torseite waren untereinander an ihren freien Enden durch ein Gestänge verbunden und diese Gestänge wiederum an je eine Kurbel der Antriebmaschinen, die ebenfalls oben auf dem Gerüst standen, angeschlossen. Durch die Kurbeln, welche gegeneinander um 180° versetzt waren, wurden die Schlüssel langsam in wagerechter Ebene hin und her bewegt, wobei abwechselnd die Klinken der einen oder der anderen Seite gleichzeitig zum Eingriff kamen, so daß das Tor vollkommen gleichmäßig abgesenkt wurde. Die Schleppwagen wurden in den Torkammern zusammengesetzt.

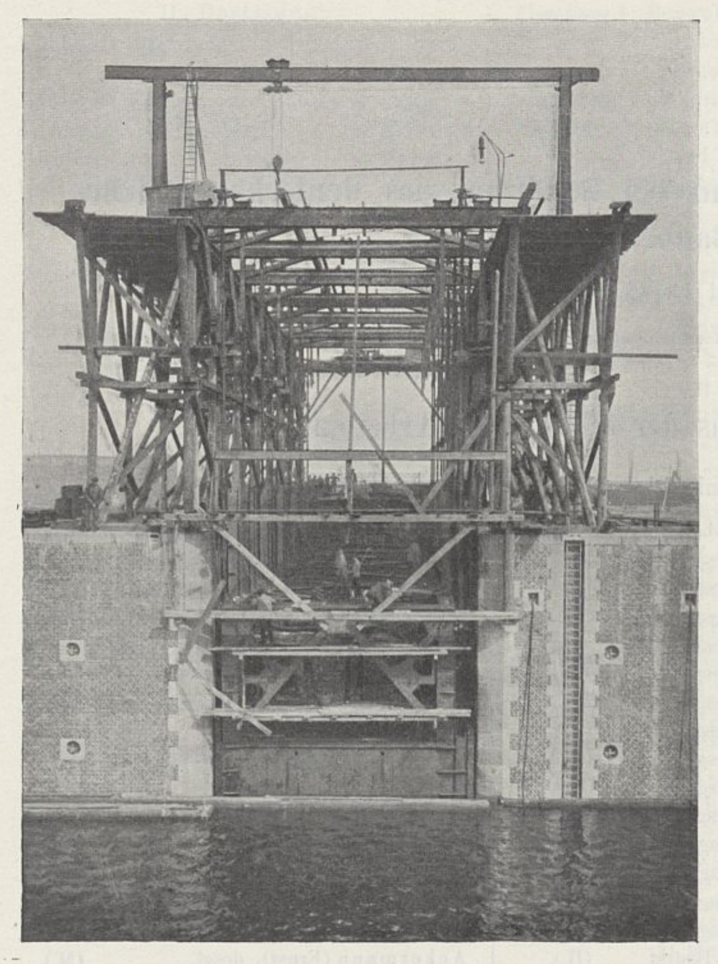


Abb. 29. Absenken des Außentores.

Die Herstellung der Tore war in öffentlicher Ausschreibung der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Werk Gustavsburg, übertragen worden. Diese begann mit der Aufstellung im November 1911 und hatte sie am 1. Dezember 1912 mit allen Restarbeiten beendet. Das Außentor machte seine erste Probefahrt mit elektrischem Antrieb am 28. Juli 1912 und das Binnentor am 28. September 1912.

Anstrich und Reinigung des Eisenwerkes. Besonderer Wert mußte auf die Wahl und die Ausführung des Anstriches und auf die Reinigung des Eisenwerkes gelegt werden, weil in dem Grundwasser an der Schleusenbaustelle schädliche Beimengungen vorhanden sind. Außerdem wird der Anstrich in den ersten Jahren überhaupt nicht erneuert werden können, weil bis jetzt in Emden noch keine Dockgelegenheit für die Tore vorhanden ist und ein Tor, solange kein Ersatztor beschafft ist, überhaupt nicht aus der Schleuse herausgenommen werden kann, ohne daß der Betrieb für lange Zeit stillgelegt und der vorgeschriebene doppelte Deichschutz aufgehoben wird. Aus diesem Grunde wurden alle Eisenteile unterhalb des Riegels B ungereinigt und ohne Anstrich zur Baustelle gebracht und hier mit Sandstrahlgebläse metallisch rein abgeblasen. Der Anstrich, der auf Grund umfangreicher Versuche ausgewählt worden ist, bestand für alle dauernd unter Wasser befindlichen Teile aus einem zweimaligen Grundanstrich mit Mennige, von denen der erste sofort nach erfolgter Reinigung, der zweite nach dem Zusammenbau aufgebracht wurde, und einem dreimaligen Anstrich mit brauner Rahtjenfarbe. Alle Teile über N. W., die während des Betriebes zugänglich sind und gestrichen werden können, erhielten an Stelle der Rathjenfarbe einen zweimaligen Anstrich mit Kohlenteer. Sämtliche Anstriche wurden zur Erzielung einer innigen Verbindung mit dem Eisen und zur Ausfüllung aller Ecken und Hohlräume mittels Preßluft von 2 Atm. Druck aufgespritzt.

Baukosten.

Die Baukosten eines jeden Tores betragen rd. 575 000 Mark, hiervon entfallen auf das Tor selbst, einschl. Reinigung, Anstrich, Reibeleisten, Fahrbahn, Taucherglocken, Quertüren und Ballast, jedoch ausschl. der elektrischen Ausrüstung und der Tormaschinen etwa 390 000 Mark, auf die Motoren und die elektrische Ausrüstung gegen 47 000 Mark, auf den Schleppwagen ohne Motoren und elektrische Ausrüstung 74 000 Mark und der Rest auf die übrigen Tormaschinen, Ersatzteile usw. An Einheitspreisen wurden u. a. gezahlt:

für Flußeisen einschl. Anstrich, jedoch ausschl. Reinigung und Lieferung der Rahtjenfarbe	340,55	Mark/t
für Stahlguß	500	Mark/t
für Greenheartholz einschl. Einbau .	460	Mark/cbm
für Ballast	70	Mark/t
für Reinigung mit Sandstrahlgebläse .	1,20	Mark/qm.

Das Gewicht an Flußeisen für ein Tor ohne Wagen beträgt etwa 835 t.

(Schluß folgt.)

Verzeichnis der im preußischen Staate und bei Behörden des deutschen Reiches angestellten Baubeamten.

(Am 30. Juni 1914.)

[E. = Eisenbahnbaufach, Haf. = Hafenbauamt, H. = Hochbaufach (-amt), M. = Maschinenbaufach (-amt), Pol. = Polizeibauamt, W. = Wasserbaufach (-amt).]

I. Im Ressort des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten.

A. Beim Ministerium.

Dr.-Ing. Hinckeldeyn, Wirklicher Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor, Direktor der Hochbauabteilung.
v. Doemming, Wirklicher Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor, Technischer Direktor der Wasserbauabteilung.
Dr.-Ing. Wichert, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor, Direktor der Abteilung f. d. masch.-techn. Angelegenheiten der Verwaltung der Staatseisenbahnen.
Dorner, Ministerial- und Oberbaudirektor, Direktor der Abteilung für die bautechnischen Angelegenheiten der Verwaltung der Staatseisenbahnen.

a) Vortragende Räte.

Dr.-Ing. Dr. Thür, Wirkl. Geheimer Oberbaurat (H.).
Dr.-Ing. Müller (Karl), desgl. (M.).
Dr.-Ing. Blum, desgl. (E.).
Thoemer, desgl. (H.).
Germelmann, desgl. (W.).
Saal, Geheimer Oberbaurat (H.).
Roeder, desgl. (W.).
Hoßfeld, desgl. (H.).
Delius, desgl. (H.).
Dr.-Ing. Keller, desgl. (W.).
Dr.-Ing. Sympher, desgl. (W.).
Gerhardt, Geheimer Oberbaurat (W.).
Rüdell, desgl. (H.).
Sprengell, desgl. (E.).
Wittfeld, desgl. (M.).
Uber, desgl. (H.).
Eich, desgl. (W.).
Brandt, desgl. (W.).
Holverscheit, desgl. (E.).
Tincauzer, desgl. (W.).
Saran, desgl. (H.).
Brosche, desgl. (E.).
Reiße, desgl. (W.).
Domschke, desgl. (M.).
Schulz (Karl), desgl. (E.).
Hoogen, desgl. (E.).
Fürstenau, Geheimer Baurat (H.).
Labes, desgl. (E.).
Kunze (Bruno), desgl. (M.).
Krause (Friedrich), desgl. (E.).
Mellin, desgl. (E.).
Kumbier, desgl. (E.).
Jacob, desgl. (E.).
Schultze (Friedrich), desgl. (H.).
Effenberger, desgl. (E.).
Kraefft, desgl. (E.).
Hesse, desgl. (H.).

b) Technische Hilfsarbeiter.

Truhlsen, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (M.).
Mönnich, desgl. desgl. (H.).
Natorp, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
Fasquel, desgl. desgl. (H.).
Schnapp, desgl. desgl. (W.).
Lorenz-Meyer, Regierungs- und Baurat (W.).
Meyer (Gustav), desgl. (W.).
Ebel, Baurat (H.).
Rust, Regierungsbaumeister (W.).
Schäfer, desgl. (H.).
Seifert, desgl. (W.).
Raabe, desgl. (H.).
Krause, Bauinspektor (H.).
Meckelburg, Regierungsbaumeister (M.).
Welz, desgl. (W.).
Ackermann (Ernst), desgl. (M.).
Doergé, desgl. (H.).
Iltgen, desgl. (M.).
Dobermann, desgl. (H.).
Paxmann, desgl. (W.).
Weyand, desgl. (M.).
Urban, desgl. (E.).
Brecht (Gustav), desgl. (M.).
Duerdoth, desgl. (E.).
Kröh, desgl. (E.).
Markert, desgl. (E.).

c) Landesanstalt für Gewässerkunde.

Bindemann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat.
Ruprecht, desgl. desgl.

B. Bei dem Königlichen Eisenbahn-Zentralamt in Berlin und den Königlichen Eisenbahndirektionen.

1. Königliches Eisenbahn-Zentralamt in Berlin.

Sarre, Präsident.

a) Mitglieder:

Dütting, Oberbaurat.
Jahnke, desgl.
Schwarz (Hans), desgl.
Hentzen, desgl.
Herr (Friedrich), Geheimer Baurat.
Samans, desgl.
Fränkel (Emil), desgl.
Haubitz, desgl.
Loch, Regierungs- und Baurat.
Klotzbach, desgl.
Halfmann, desgl.
Schwemann, desgl.
Grund, desgl.
Höfinghoff, Regierungs- und Baurat.
Bode, desgl.
Lübken, desgl.
Wendler, desgl.
Anger, desgl.

b) Etatmäßige Regierungsbaumeister beim Eisenbahn-Zentralamt:

Dietz (Karl), Baurat.
Wedell, Regierungsbaumeister.
Frhr. v. Eltz-Rübenach, desgl. in Neuyork.
Harprecht, Regierungsbaumeister.
Deppen, desgl.
Kühne, desgl.
Dr.-Ing. Heumann, desgl.
Nordmann, desgl.
Grahl, desgl.
Kott, Regierungsbaumeister.
Dr.-Ing. Osthoff, desgl.
Schulze (Max), desgl.

c) Abnahmeämter:

I. Berlin:

Neubert (Paul), Regierungsbaumeister in Berlin, Vorstand.
Sußmann, desgl. in Stettin.
Rupp, desgl. in Berlin.
Weese, desgl in Berlin.
Niemann (Viktor), desgl. in Hannover.
Buschbaum, Großherzogl. hess. Regierungsbaumeister in Berlin.
Zaelke, Regierungsbaumeister in Hannover.
Berghauer, desgl. in Halle.
Brann, desgl. in Görlitz.
König (Walter), desgl. in Weimar.

II. Dortmund:

Füchsel, Regierungs- und Baurat in Dortmund, Vorstand.
Michael, Regierungsbaumeister in Cassel.
Laubenheimer, desgl. in Essen.
Hebbel, desgl. in Hagen.
Gellhorn, desgl. in Siegen.
Zwilling, Großherzogl. hess. Regierungsbaumeister in Osnabrück.
Wischmann, Regierungsbaumeister in Cassel.
Verbücheln, desgl. in Dortmund.
Rammelsberg, desgl. in Dortmund.

III. Düsseldorf:

Husham, Regierungs- u. Baurat in Düsseldorf, Vorstand.
Schmidt (Herm.), Regierungsbaumeister in Köln.
Eggers (Heinrich), desgl. in Metz.
Wagner (Robert), Großherzogl. hess. Regierungsbaumeister in Mainz.
Köppe, Regierungsbaumeister in Aachen.
Schulz (Georg), desgl. in Düsseldorf.
Siekmann, desgl. in Duisburg.

IV. Gleiwitz:

Le Blanc, Regierungsbaumeister in Gleiwitz, Vorstand.
Exner, desgl. in Breslau.
Boehme (Herm.), desgl. in Breslau.
Grützner, desgl. in Breslau.

2. Königliche Eisenbahndirektion in Altona.

Direktionsmitglieder:

Büttner (Paul), Oberbaurat.
Hartmann (Richard), desgl.
Meyer (Max), desgl.
Kaufmann, Geheimer Baurat.
Schreiber, desgl.
Galmert, desgl.
Hartwig (Theodor), Regierungs- u. Baurat.
Fülscher, Eisenbahndirektor.
Schäfer (Heinrich), Regierungs- und Baurat.
Merling, desgl.
Heinemann (Fritz), desgl. (siehe auch Betriebsamt Hamburg).
Alexander, Regierungs- und Baurat.
Thimann, desgl.
Koch (Heinrich), Großherzogl. hessischer Regierungs- und Baurat.
Schmidt (Antonio), Regierungs- u. Baurat (H.).

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Giertz, Baurat (beurlaubt).
Hennig, Regierungsbaumeister.
Ehlers, desgl.
Bohnhoff, desgl.
Budde, desgl.

Mock, Regierungsbaumeister in Kiel.
Kraft (Christian), desgl. in Itzehoe.
Becker (Heinrich), desgl. in Flensburg.

Vorstände:

Betriebsämter:

Altona: Koester (Franz), Regierungsbaumeister.
Flensburg 1: Schreinert, Geheimer Baurat.
„ 2: Winkelmann, Regierungsbaumeister.
Glückstadt: v. Braunek, desgl.
Hamburg: Heinemann (Fritz), Regierungs- und Baurat.
Harburg: Hampke, Regierungsbaumeister.
Husum: Busse (August), Regierungs- und Baurat.
Kiel: Schloë, Regierungsbaumeister.
Ludwigslust: Finkelde, Regierungsbaumeister (auftrw.).
Neumünster: Stahlhuth, Regierungs- und Baurat.
Bad Oldesloe: Bischoff (Otto), desgl.
Wittenberge 1: Genth, desgl.
„ 2: Krzyzankiewicz, desgl.

Maschinenämter:

Altona: Tiemann, Regierungsbaumeister.
Flensburg: Krüger (Otto), Regierungs- und Baurat.
Glückstadt: Ahlf, Regierungsbaumeister.
Hamburg: Riemer, desgl.
Harburg: Pieper, Regierungs- und Baurat.
Kiel: Karitzky, desgl.
Wittenberge: Gaedke, Regierungsbaumeister.

Werkstättenämter:

Harburg: Kiehl, Regierungs- und Baurat.
Neumünster: a) Adler, desgl.
b) Schröder (Joh.), Regierungsbaumeister.
Wittenberge: a) Israel, desgl.
b) Martini, desgl.

3. Königliche Eisenbahndirektion in Berlin.

Direktionsmitglieder:

Suadicani, Ober- und Geheimer Baurat.
Falke, desgl.
Lehmann (Hans), Oberbaurat.
Schwandt, Geheimer Baurat.
Schwartz (Ernst), desgl. (H.).
Schwarz (Karl), Geheimer Baurat.
Rischboth, Regierungs- und Baurat.
Kette, desgl.
Wehde, desgl.
Schlesinger, desgl.
Reichard (Friedrich), desgl.
Nixdorff, desgl.
Scheer, desgl.
Roudolf, desgl.
Sarrazin (Hermann), desgl.
Zander, desgl.
Schneider (Fritz), desgl.
Cornelius (Karl), desgl. (H).
Meinecke, Regierungsbaumeister (auftrw.).

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Hillenkamp, Reg.-Baumeister (beurlaubt).
Risch, Regierungsbaumeister.
Müller (Friedrich), desgl. (H.).
Wesemann, Regierungsbaumeister.
Wechmann, desgl
Müller-Artois, desgl. (beurlaubt).
Lücking, Regierungsbaumeister (H.).

Wirth, Regierungsbaumeister in Nauen.
Türcke, desgl. in Berlin.
Brandt, desgl. in Oranienburg.
Dr.-Ing. Schütz (Heinrich), Regierungsbaumeister in Berlin-Pankow.
Nordhausen (Walter), desgl. in Michendorf.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Berlin 1: Gieseler, Reg.-Baumstr. (auftrw.).
„ 2: Müller (Gerhard), Regierungs- und Baurat.
„ 3: Settgast, Geheimer Baurat.
„ 4: Streckfuß, Regierungs- u. Baurat.
Berlin 5: Boettcher, Geheimer Baurat.
„ 6: Jeran, desgl.
„ 7: Chausette, Regierungsbaumeister (auftrw.).
„ 8: Behrens (Willi), Reg.-Baumeister.
„ 9: Lieffers, desgl.
„ 10: Lippmann, desgl.

Maschinenämter:

Berlin 1: Stiller, Regierungs- u. Baurat.
„ 2: Burtin, desgl.
„ 3: Splett, desgl.
„ 4: Kohlhardt, desgl.
„ 5: Messerschmidt, desgl.

Werkstättenämter:

Berlin 1: a) Patrunky, Geheimer Baurat.
b) Schmelzer, Regierungsbaumeister.
„ 2: a) Kuntze (Willi), Geheimer Baurat.
b) Wehner, desgl.
c) Reinitz, Reg.-Baumeister.
Grunewald: a) Cordes, Geheimer Baurat.
b) Gutbrod, Regier.- u. Baurat.
Potsdam: a) Schumacher, Geheimer Baurat.
b) Schmidt (Friedrich), Regierungs- und Baurat.
Tempelhof: a) Rosenthal (Max), Regierungs- und Baurat.
b) Zinkeisen, Regierungsbaumeister.
c) Nellessen, Regier.- u. Baurat.

4. Königliche Eisenbahndirektion in Breslau.

Direktionsmitglieder:

Wagner, Ober- und Geheimer Baurat.
Werren, Oberbaurat.
Leonhard, desgl.
Backs, Geheimer Baurat.
Hellmann (Karl), desgl.
Seyberth, desgl.
Wegner (Gustav), desgl.
Rietzsch, Regierungs- und Baurat.
Wolff (Fritz), desgl.
Epstein, desgl.
Schramke (Richard), desgl. (H.).
Petzel, desgl.
Büttner (Max), desgl.
Zoche, desgl.
Sievert (Günther), desgl.
Wilke (Albert), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor (auftrw.).

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Pösentrup, Regierungsbaumeister.
Koenig (Hugo), desgl. (H.).

Schwenkert, Baurat in Breslau.
Eggert (Ernst), Regierungsbaumstr. in Sorau.
Schaepe, desgl. in Breslau.
Katz, desgl. in Breslau.
Brühl-Schreiner, desgl. in Liegnitz.
Manker, desgl. in Görlitz.
Böhme (Johannes), desgl. in Breslau.
Buchholz (Heinrich), desgl. in Neiße.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Breslau 1: Bathmann, Regierungsbaumstr.
„ 2: Prelle, Regierungs- und Baurat.
„ 3: Sluyter, desgl.
„ 4: Degner, desgl.
Brieg: Thiele (Kurt), Regierungsbaumeister.
Glatz: Böttrich, Regierungs- und Baurat.
Görlitz 1: Gullmann, desgl.
„ 2: Wallwitz, desgl.
Hirschberg: Sauer (Theodor), Regierungsbaumeister.
Liegnitz 1: Klostermann, Reg.- u. Baurat.
„ 2: Schroeter (Oskar), desgl.
Löwenberg: Wilde, desgl.
Neiße: Buchholz (Richard), Geh. Baurat.
Schweidnitz: Ahlmeyer, Regierungsbaumstr.
Sorau: Capelle, Regierungs- u. Baurat.
Waldenburg: Meier (Emil), Regierungsbaumeister.

Maschinenämter:

Breslau 1: v. Strenge, Regier.-Baumeister.
„ 2: Müller (Alfred), Reg.- u. Baurat.
Görlitz: Ruthemeyer, Regierungsbaumeister.
Liegnitz: Linack, Regierungs- u. Baurat.
Neiße: Haße, desgl.
Sagan: v. Bichowsky, desgl.

Werkstättenämter:

Breslau 1: a) Uhlmann, Eisenbahndirektor.
b) Bredemeyer, Reg.-u. Baurat.
c) Zugwurst, Reg.-Baumeister.
„ 2: a) Weddigen, Reg.- u. Baurat.
b) Wieszner, Reg.-Baumeister.
„ 3: Fabian, desgl.
„ 4: a) Bruck, Regier.- u. Baurat.
b) Tromski, Reg.-Baumeister.
Lauban: Fillié, Regierungsbaumeister.
Oels: Cohn, desgl.

5. Königliche Eisenbahndirektion in Bromberg.

Direktionsmitglieder:

Ortmanns, Oberbaurat.
Hossenfelder, Geheimer Baurat.
Berndt, Regierungs- und Baurat.
Rhode, desgl.
Köhler (Robert), desgl.
Schramke (Franz), desgl.
Nebelung (Hans), desgl.
Jacobs, desgl.
Ziehl, desgl.
Marutzky, desgl.
Schultze (Emil), desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Verlohr, Regierungsbaumeister (beurlaubt).
Schulzendorf, desgl. (desgl.).
Irmer, Regierungsbaumeister.

Schroeder (Paul), Regierungsbaumeister in Jastrow.
Arnoldt, desgl. in Mogilno.
Delvendahl, desgl. in Landsberg a. d. W.
Weikusat, desgl. in Deutsch-Krone.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Bromberg: Neubert (Fritz), Regierungsbaumeister.
Gnesen 1: Jaehn, Regierungsbaumeister (auftrw.).
Hohensalza: Menzel (Albert), Regierungs- und Baurat.
Küstrin: Lichtenfels, Regier.-Baumeister.
Posen 1: Jahn, Regierungs- u. Baurat.
Schneidemühl 1: Wolff (William), Regierungsbaumeister.
„ 2: Rüppell, Regierungs- u. Baurat.
Soldin: Schlonski, Geheimer Baurat.
Stargard 1: Meyer (Bernhard), Regierungs- und Baurat.
Thorn: Sauermilch, Regierungsbaumeister.
Wongrowitz 1: Lehmann (Paul), desgl.
„ 2: Rexilius, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.

Maschinenämter:

Bromberg: Keßler (Otto), Regierungsbaumeister.
Schneidemühl 1: Günther (Wilhelm), desgl.
„ 2: Lüders, desgl.
Thorn: Dr.-Ing. Martens, desgl.

Werkstättenämter:

Bromberg: a) Jaeschke, Reg.-Baumeister.
b) Proske, desgl.
Schneidemühl 1: a) Davidsohn, Regierungs- und Baurat.
b) Huber, Regierungsbaumeister.
„ 2: Theiß, desgl. (auftrw.).

6. Königliche Eisenbahndirektion in Cassel.

Direktionsmitglieder:

Bremer, Oberbaurat.
Bergerhoff, desgl.
Schaefer (Johannes), desgl.
Kiesgen, Geheimer Baurat.
Kloos, desgl.
Platt, desgl.
Schwidtal, desgl.
Estkowski, desgl.
Krauß (Alfred), Regierungs- und Baurat.
Stromeyer, desgl.
Wendt (Albert), desgl.
Brede, desgl.
Meyer (Hermann), desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Silbereisen, Regierungsbaumeister.
Lerch, desgl.
Röttcher, desgl. (H.).
Rosien, Regierungsbaumeister.

Schrader (Adolf), Baurat in Heiligenstadt.
Lubeseder, desgl. in Korbach.
Schumacher, desgl. in Paderborn.
Sommer (Konrad), desgl. in Nordhausen.
de Jonge, desgl. in Göttingen.
Luther (Martin), desgl. in Witzenhausen.
Strohmayer, desgl. in Paderborn.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Cassel 1: Schulze (Rudolf), Regierungs- und Baurat.
„ 2: Pommerehne, Regierungsbaumeister.
Eschwege: Schneider (Walter), Regier.- und Baurat.
Göttingen 1: Lepère, desgl.
„ 2: Lund, Eisenbahndirektor.
Korbach: Meilly, Regierungs- u. Baurat.
Marburg: Borggreve, Geheimer Baurat.
Nordhausen 1: Masur, Regierungsbaumeister.
„ 2: Brill, Geheimer Baurat.
Paderborn 1: Holtermann, Regierungsbaumeister.
„ 2: Menne, desgl.
Seesen: Schlott, desgl.
Warburg: Süß, desgl.

Maschinenämter:

Cassel: van Heys, Regierungs- u. Baurat.
Göttingen: Tanneberger, desgl.
Nordhausen: Albinus, desgl.
Paderborn: Brosius, desgl.
Warburg: Hellwig, Regierungsbaumeister.

Werkstättenämter:

Cassel: a) v. Sturmfeder, Regierungs- und Baurat.
b) Hellmann (Ludwig), desgl.
Göttingen: Regula, Regierungsbaumeister.
Paderborn: a) Schweth, desgl.
b) Moeller (Emil), Großherzogl. hess. Regierungsbaumeister.

7. Königliche Eisenbahndirektion in Danzig.

Dr.-Ing. Rimrott, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Heeser, Oberbaurat.
Meinhardt, Geheimer Baurat.
Rhotert, desgl.
Marcuse, Regierungs- und Baurat.
v. Busekist, desgl.
Kuntze (Karl), desgl.
Stockfisch, desgl.
Kleitsch, desgl.
Graebert, desgl.
Frederking, desgl.
Haupt, desgl.

Dr.-Ing. Oder (nebenamtlich), Professor an der Techn. Hochschule in Danzig.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Lehmann (Erich), Regierungsbaumeister.

Witt, Regier.-Baumeister in Dirschau.
Kuhnke (Gustav), desgl. in Tuchel.
Popcke, desgl. in Pollnow.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Danzig: Sieh, Eisenbahndirektor.
Dirschau 1: Haack, Regierungsbaumeister.
„ 2: Blau, desgl.

Deutsch-Eylau 1: Nordhausen (Paul), Regierungsbaumeister.
„ „ 2: Lodemann, desgl.
Graudenz: Senffleben, desgl.
Köslin: Claus, Regier.-Baumeister (auftrw.).
Konitz 1: Hartwig (Karl), Regierungs- und Baurat.
„ 2: Kraus, desgl.
„ 3: Schröder (Ludwig), Regierungsbaumeister.
Lauenburg: Gödecke, desgl.
Marienwerder: Kuhnke (Arnold), desgl.
Neustettin: Prang, desgl.
Stolp: Wickmann (Berthold), Regierungs- und Baurat.

Maschinenämter:

Danzig: Klein, Regierungsbaumeister.
Dirschau: Wangnick, desgl.
Graudenz: Baldamus, Regierungs- u. Baurat.
Konitz: Böttge, Regierungsbaumeister.
Stolp: Eichemeyer, Regier.- u. Baurat.

Werkstättenämter:

Danzig: Crayen, Regierungsbaumeister.

8. Königliche Eisenbahndirektion in Elberfeld.

Hoeft, Präsident, Wirklicher Geh. Oberbaurat.

Direktionsmitglieder:

Meyer (Ignaz), Oberbaurat.
Geber, desgl.
Krause (Otto), Ober- und Geheimer Baurat.
Busmann, Geheimer Baurat.
Löbbecke, desgl.
Kobé, desgl.
Prött, Regierungs- und Baurat.
Bund, desgl.
Stephani, desgl.
Rosenfeld (Martin), desgl.
Benner, desgl.
Priester, Großh. hess. Regier.- und Baurat.
Weber (Wilhelm), Regierungs- und Baurat.
Weigelt, desgl.
Cuny, desgl. (H.).
Fritsche, Regierungs- u. Baurat.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Schäfer (Tobias), Regierungsbaumeister.
Kleemann, desgl.

Krumka, Regierungsbaumeister in Altenhundem.
Zietz, desgl. in Dieringhausen.
Rau, Großh. hess. Regierungsbaumeister in Düsseldorf.
Pirath (Wilhelm), Regierungsbaumeister in Siegen.
Fritzen, desgl. in Düsseldorf.
Kriesel, desgl. in Velbert.
Brosig, desgl. in Plettenberg.
Hartmann (Franz), desgl. in Olpe.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Altena: Schürg, Regierungs- u. Baurat.
Arnsberg: Pietig, desgl.
Köln-Deutz 2: Grevemeyer, Geh. Baurat.
Düsseldorf 1: Schröder (Nikolaus), Regierungs- und Baurat.
„ 2: Metzel, desgl.
Elberfeld 1: Prange, Regierungs- u. Baurat.
„ 2: Dane, Geheimer Baurat.
Hagen 1: Seiffert (Johannes), Regierungsbaumeister.
„ 2: Rettberg, desgl.
„ 3: Rose, desgl.
Lennep: Willigerod, Regier.- u. Baurat.
Olpe: Holland, Regierungsbaumeister.
Siegen: Rump, desgl.

Maschinenämter:

Altena: Werner, Regierungsbaumeister.
Düsseldorf: Velte, Regierungs- u. Baurat.
Elberfeld: Brunner, desgl.
Hagen: Fleck, Regierungsbaumeister.
Siegen: Meißel, Regierungs- u. Baurat.

Werkstättenämter:

Arnsberg: Rizor, Geheimer Baurat.
Opladen: a) Cornelius (Adolf), Regierungsbaumeister.
b) Hangarter, desgl.
c) Wegener, desgl.
Siegen: Sydow, desgl.

9. Königliche Eisenbahndirektion in Erfurt.

Direktionsmitglieder:

Bäseler-Milwitz, Oberbaurat.
Patté, desgl.
Hannemann, desgl.
Recke, Geheimer Baurat.
Fraenkel (Siegfried), Regierungs- u. Baurat.
Tackmann, desgl.
Krüger (Eduard), desgl.
Vater, desgl.
Jacobi desgl.
Wollner, desgl.
Marx, desgl.
Wolfhagen, desgl.
Behle, Großh. hess. Regier.- u. Baurat.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Kasten, Regierungsbaumeister.
Egert, desgl.

Spiesecke, Regierungsbaumeister in Zeitz.
Peine, desgl. in Weißenfels.
Stäckel, desgl. in Jena.
Dr. Schrader (Alb.), desgl. in Neustadt (S.-Kobg.).
Hartwig, desgl. in Meiningen.
Steinbrink (Arnold), desgl. in Koburg.
Geittner, desgl. in Weimar.
Hammer (August), desgl. in Kölleda.
Täniges, desgl. in Pößneck.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Arnstadt: Homann, Regierungsbaumeister (auftrw.).
Eisenach: Jochem, Regierungsbaumeister.
Erfurt 1: Loycke (Joh.), desgl. (auftrw.).
„ 2: Middendorf, Geheimer Baurat.
Gera: Fehling, Regierungsbaumeister.
Gotha: Wittich, Eisenbahndirektor.
Jena: Hüttig, Geheimer Baurat.
Koburg: Oppermann (Eugen), Regierungs- und Baurat.
Meiningen: Lemcke (Karl), desgl.
Saalfeld: Schürhoff, Regier.-Baumeister.
Salzungen: Lemcke (Richard), Regierungs- und Baurat.
Weimar: Umlauff, desgl.
Weißenfels: Lehmann (Friedrich), desgl.

Maschinenämter:

Eisenach: Hammer (Gustav), Regierungsbaumeister.
Erfurt: Ihlow, Regierungs- und Baurat.
Jena: Achard, Regierungsbaumeister.
Meiningen: Weule, Regierungs- u. Baurat.
Weißenfels: Bange, Regierungsbaumeister.

Werkstättenämter:

Erfurt: Lorenz, Regierungsbaumeister.
Gotha: a) Werthmann, Regier.- u. Baurat.
„ b) Goltdammer, Regierungsbaumstr.
Jena: Jung, Regierungs- und Baurat.
Meiningen: Helff, Regierungsbaumeister.

10. Königliche Eisenbahndirektion in Essen a. d. Ruhr.

Direktionsmitglieder:

Sigle, Oberbaurat.
Weinnoldt, desgl.
Ehrich, desgl.
Pusch, desgl. (auftrw.).
Helberg, Geheimer Baurat.
Schrader (Albert), desgl.
Broustin, desgl.
Kahler, Regierungs- und Baurat.
Müller (Karl), desgl.
Klüsche, desgl.
John, desgl.
Diedrich (Maximilian), desgl.
de Neuf, desgl.
Eppers, desgl.
Borishoff, desgl.
Hüter, desgl. (H.).
Ernst, Regierungsbaumeister (auftrw.)

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Linow, Baurat (beurlaubt).
Seidenstricker, Regierungsbaumeister.
Koehler (Gustav), Großh. hess. Regierungsbaumeister.
Hesse, Regierungsbaumeister.
Linnenkohl, desgl.
Soder, desgl. (beurlaubt).

Stengel, Regierungsbaumeister in Dortmund.
Reichert, desgl. in Duisburg.
Dreßel, Großh. hess. Regierungsbaumeister in Dortmund.
Wißmann, Reg.-Baumeister in Herne (H.).
Zimmermann (Alfred), Regier.-Baumeister in Hamm (Westf.).
Havers, desgl. in Recklingshausen.
Sammet, desgl. in Oberhausen.
Schachert, desgl. in Wanne.
Eichert, desgl. in Bochum.
Ritter (Albert), desgl. in Essen.
Koester (Eugen), desgl. in Wanne.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Bochum: Wendt (Karl), Regier.-Baumeister.
Dortmund 1: Hilleke, desgl.
„ 2: Kraft (Ernst), Großh. hess. Regierungsbaumeister.
„ 3: Rosenberg, Reg.- und Baurat.

Duisburg 1: Eifflaender, Regierungsbaumeister (auftrw.).
„ 2: Dr.-Ing. Wienecke, Regierungsbaumeister.
„ 3: Falk, desgl.
Essen 1: Slevogt, desgl.
„ 2: Lucht, desgl.
„ 3: Sommerfeldt, Geheimer Baurat.
„ 4: Röhrs, Regierungsbaumeister.
Hamm: Zipler, desgl.
Recklinghausen: Jung, Regierungs- u. Baurat.
Wesel: v. Milewski, desgl.

Maschinenämter:

Dortmund 1: Eckhardt, Regierungsbaumeister.
„ 2: Althüser, Regierungs- und Baurat.
Duisburg 1: Borghaus, desgl.
„ 2: de Haas, desgl.
„ 3: Quelle, Regierungsbaumeister.
Essen 1: Schweimer, Regierungs- u. Baurat.
„ 2: Diedrich (August), Regierungsbaumeister.

Werkstättenämter:

Dortmund 1: a) Lenz, Regierungs- u. Baurat.
b) Dr.-Ing. Skutsch, desgl.
„ 2: Schievelbusch, Regierungsbaumeister.
Oberhausen: Becker (Karl), Geh. Baurat.
Recklinghausen: Paehler, Regier.-Baumeister.
Mülheim (Ruhr) - Speldorf: v. Lemmers-Danforth, Regierungs- und Baurat.
Wedau: Dr.-Ing. Wagner (Gustav), Regierungsbaumeister.
Witten: 1: Kahlen, desgl.
„ 2: Meyeringh, Regier.- u. Baurat.
„ 3: Voß (Johannes), Reg.-Baumeister.

11. Königliche Eisenbahndirektion in Frankfurt a. Main.

Direktionsmitglieder:

Strasburg, Oberbaurat.
Matthaei, desgl.
Liesegang, desgl.
Lohmeyer, Geheimer Baurat.
Ruegenberg, desgl.
Wegner (Armin), Geheimer Baurat (H.).
Levy, Regierungs- und Baurat.
Stieler, Großh. hess. Regierungs- u. Baurat.
Hansen (Johannes), Regierungs- u. Baurat.
Lüpke, desgl.
Krausgrill, desgl.
Staudt, desgl.
Klotz, desgl.
Kümmel, desgl.
Martin, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Zimmermann (Richard), Baurat.
Franken, Regierungsbaumeister.
Renfer, desgl.
Bergmann (Werner), desgl.
Bloch, desgl. (beurlaubt).

Sarrazin (Leop.), Regierungsbaumeister in Friedberg (Hess.).
Westphal, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Alsfeld.
Dintelmann, Großh. hess. Regierungsbaumeister in Dillenburg.
Wist, Regierungsbaumeister in Fulda.
v. Thaden, desgl. in Haiger.
Endres, desgl. in Höchst (Main).
Aust, desgl. in Bebra.
Dörffer (Karl), desgl. in Offenbach (Main).
Parow, desgl. in Frankfurt (Main).

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Betzdorf: Grimm, Regierungs- u. Baurat.
Frankfurt a. M. 1: Dr.-Ing. Tecklenburg (Kurt), Regierungsbaumeister.
„ 2: Pustau, Regierungs- u. Baurat.
„ 3: Kellner, desgl.
Fulda: Lieser, Regierungsbaumeister.
Gießen 1: Dr.-Ing. Walloth, Großh. hess. Regierungsbaumeister.
„ 2: Zimmermann (Ernst), Großh. hess. Eisenbahndirektor.
Hanau: Laspe, Regierungs- u. Baurat.
Hersfeld: Stuhl, desgl.
Lauterbach: Pfaff, Großh. hess. Regierungs- und Baurat.
Limburg: Gelbcke, Geheimer Baurat.
Neuwied 2: Francke (Herm.), Regierungsbaumeister.
Wetzlar: Dr. v. Ritgen, Geh Baurat.

Maschinenämter:

Frankfurt a. M.: Pontani, Regier.-Baumeister.
Fulda: Engelhardt, Regierungs- u. Baurat.
Gießen: Staehler, desgl.
Hanau: Thomas, desgl.
Limburg: Reutener, Regierungsbaumeister.

Werkstättenämter:

Betzdorf: Weil, Regierungsbaumeister.
Frankfurt a. M. 1: Angst, desgl.
„ 2: a) Schmitz (Wilhelm), Regierungs- u. Baurat.
b) Cohen, Reg.-Baumeister.
Fulda: Kirchhoff (Aug.), Geheimer Baurat.
Limburg: a) Boy, Regierungs- und Baurat.
b) Wilcke (Paul), Regierungsbaumeister (auftrw.).

12. Königliche Eisenbahndirektion in Halle a. d. Saale.

Direktionsmitglieder:

Maßmann, Oberbaurat.
Röthig, Ober- und Geheimer Baurat.
Herr (Johannes), Oberbaurat.
Schönemann, Geheimer Baurat.
Illner, Regierungs- und Baurat.
Leipziger, desgl.
Herzog (Georg), desgl.
Greve, desgl.
Bergmann (Oskar), desgl.
Schmitz (Balduin), desgl.
Grafe, desgl.
Senst, desgl.
Wolff (Otto), desgl.
Reinicke (Walter), desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Hoffmann (Otto), Baurat (beurlaubt).
Foellner, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor (beurlaubt).
Müller (Heinrich), Regierungsbaumeister.
Sellge, desgl.

Heyden (Wilhelm), Regierungsbaumeister in Halle.
Mentzel, desgl. in Halle.
Loycke (Walter), desgl. in Dessau.
Müller (Friedrich), desgl. in Torgau.
Kleist, desgl. in Halle.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Dessau 1: Buff, Geheimer Baurat.
„ 2: Hädicke, Regierungs- u. Baurat.
Finsterwalde: Sonne, Regierungsbaumeister.
Halle 1: Hoese, Regierungs- u. Baurat.
„ 2: Hülsner, desgl.
Hoyerswerda: Mickel, Regierungsbaumeister.
Kottbus 1: Krolow, Eisenbahndirektor.
„ 2: Michaelis (Georg), Regierungsbaumeister.
„ 3: Rewald, desgl.
Leipzig 1: Kroeber, Regierungs- u. Baurat.
„ 2: Riedel, Regierungsbaumeister.
Luckenwalde: Riebensahm, Regierungs- u. Baurat.
Lübben: Simon (Johannes), desgl.
Torgau: Röhmer, desgl.
Wittenberg: Voigt, Regierungsbaumeister.

Maschinenämter:

Halle: Rumpf, Eisenbahndirektor.
Kottbus: Tesnow, Regierungs- und Baurat.
Leipzig: v. Glinski, Regierungsbaumeister.
Wittenberg: Füllner, Regierungs- u. Baurat.

Werkstättenämter:

Delitzsch: Krause (Emil), Regier.- u. Baurat.
Halle: a) Berthold (Otto), desgl.
b) Koch (Emil), Regierungsbaumstr.
Kottbus: a) Leske, Regierungs- u. Baurat.
b) Schäfer (Wilh.), desgl.

13. Königliche Eisenbahndirektion in Hannover.

Direktionsmitglieder:

Démanget, Ober- und Geheimer Baurat.
Kiel, Oberbaurat.
Schayer, desgl.
Deufel, Regierungs- und Baurat.
Maeltzer, desgl.
Grube, desgl.
Riemann, desgl.
Henkes, desgl.
Guericke, desgl.
Möller (Ernst), desgl. (H.).
Minten, desgl.
Sarrazin (Karl), desgl. (siehe auch Betriebsamt Bremen 1).
Meyer (Karl), Regierungs- und Baurat.
Wallbaum, desgl.
Modrze, desgl.
Lohse, desgl.
Heinrich, desgl.
Ertz, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Rintelen, Regierungsbaumeister (beurlaubt).
Kreß, desgl.
Wagler, desgl.
Zeitz, desgl.
Sauer (August), desgl. (beurlaubt).
Kado, desgl. (desgl.).

Lauser, Regierungsbaumstr. in Geestemünde.
Gölsdorf, desgl. in Löhne.
Meilicke, desgl. in Bremen.
Francke (Adolf), desgl. in Bielefeld.
Gengelbach, desgl. in Salzwedel.
Berg (Hans), desgl. in Hannover.
Stegmayer, Großh. hess. Regierungsbaumeister in Ülzen.
Lipkow, Reg.-Baumeister in Ahlen (Westf.).
Pückel, desgl. in Herford.
Borchert, desgl. in Gütersloh.
Purrucker, desgl. in Bad Oeynhausen-Nord.
Grabski, desgl. in Celle.
Matthaeas, desgl. in Minden (Westf.).

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Bielefeld: Hofmann, Regierungs- u. Baurat.
Bremen 1: Sarrazin (Karl), desgl.
Detmold: Brust, Regierungsbaumeister.
Geestemünde: Heidensleben, Regierungs- und Baurat.
Hameln: Lüttmann, Regierungsbaumeister.
Hannover 1: Pieper (Hugo), desgl.
„ 2: Czygan, Regierungs- u. Baurat.
„ 3: Fuhrberg, Geheimer Baurat.
Hildesheim: Meyer (Friedrich), Regierungsbaumeister.
Lüneburg: Bach, desgl.
Minden: Winde, Geheimer Baurat.
Nienburg (Weser): Großjohann, Regierungs- und Baurat.
Salzwedel: Fahl, desgl.
Stendal 1: Herwig, Regierungsbaumeister.
Ülzen: Heinemann (Karl), Regier.- u. Baurat.

Maschinenämter:

Bremen 1: v. Czarnowski, Reg.- u. Baurat.
Hameln: Fresenius, Regierungsbaumeister.
Hannover: Krohn, Regierungsbaumeister.
Minden: Kersten, Regierungs- u. Baurat.
Stendal: Glimm, desgl.

Werkstättenämter:

Bremen: Mestwerdt, Regierungs- u. Baurat.
Leinhausen: a) Gronewaldt, Geh. Baurat.
b) Erdbrink, Reg.- u. Baurat.
c) Cramer (Karl), Regierungsbaumeister.
d) Engelbrecht, Regierungs- u. Baurat.
Sebaldsbrück: Thalmann, Reg.-Baumeister.
Stendal: a) Lilge, Regierungs- u. Baurat.
b) Stockhausen, Großh. hess. Regierungsbaumeister (auftrw.).

14. Königliche Eisenbahndirektion in Kattowitz.

Steinbiß, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Simon (Hermann), Ober- u. Geh. Baurat.
Teuscher, Oberbaurat.
Lauer, desgl.
Essen, Regierungs- und Baurat.
Burgund, desgl.
Linke, desgl.
Harr, desgl.
Morgenstern, desgl.
Panthel, desgl.
Bleiß, desgl.
Perkuhn, desgl.
Schmidt (Max), desgl.
Ahrons, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Lucas, Regierungsbaumeister.
Freise, desgl. (H.).
Söffing (August), Regierungsbaumeister.

Otto, Regierungsbaumeister in Hultschin.
Walbaum, desgl. in Beuthen O.-S.
Ucko, Großh. hess. Regierungsbaumeister in Kandrzin.
Pfeiffer, Regierungsbaumeister in Schwientochlowitz.
Koll, desgl. in Myslowitz.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Beuthen O.-S. 1: Warnecke, Regierungsbaumeister.
„ 2: Ziemeck, desgl.
Gleiwitz 1: Ritter (Ernst), Regier.-Baumstr.
„ 2: Bon, desgl.
„ 3: Behrens (Franz), desgl.
Kattowitz 1: Metzger (Julius), desgl.
„ 2: Ratkowski, Regier.- u. Baurat.
Kreuzburg: Graetzer, Regierungsbaumeister.
Oppeln 1: Hammann, desgl. (auftrw.).
„ 2: Scheel, Regier.-Baumeister.
Ratibor 1: Liebetrau, desgl.
„ 2: Albach, desgl.
Tarnowitz: Rustenbeck, desgl.

Maschinenämter:

Beuthen O.-S.: Neumann (Wilhelm), Reg.-Baumeister.
Kattowitz: Kaempf, desgl.
Kreuzburg: Seyfferth (Otto), Regierungs- und Baurat.
Ratibor: Lychenheim, Reg.-Baumeister.

Werkstättenämter:

Gleiwitz 1: a) Rave, Regierungs- u. Baurat
b) Rosenfeldt (Gustav), desgl.
„ 2: a) Tesch, desgl.
b) Bardtke, Regierungsbaumstr.
Oppeln: Ryssel, desgl.
Ratibor: Geitel, Regierungs- und Baurat.

15. Königliche Eisenbahndirektion in Köln.

Direktionsmitglieder:

Everken, Oberbaurat.
Uhlenhuth, Ober- und Geheimer Baurat.
Falck, Oberbaurat.
Wolf, Geheimer Baurat.
Stampfer, desgl.
Staud, desgl.
Kullmann, Regierungs- und Baurat.
Hoefer, Geheimer Baurat.
Beermann, Regierungs- und Baurat.
Boelling, desgl.
Lütke, desgl.
Kurowski, desgl.
Hummel, Großh. hess. Regierungs- u. Baurat.
Biecker, Regierungs- und Baurat (H.).
Simon (Otto), Regierungs- u. Baurat.
Brabandt, desgl.
Grunzke, desgl.
Risse, desgl. (auftrw.).

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Weiler, Baurat (beurlaubt).
Galewski, Regier.-Baumeister (beurlaubt).
Dorpmüller (Heinrich), Regier.-Baumeister (beurlaubt).
Bitsch, Großh. hess. Regierungsbaumeister.
Eggert (Albert), Regierungsbaumeister.
Frank, desgl.
Steinert, desgl.
Radermacher, desgl. (beurlaubt).
Hildebrandt (Joh.), Regierungsbaumeister.
Zilcken desgl.
Rostoski, desgl.
Schliecker, desgl. (beurlaubt).

Pietz, Großh. hess. Regierungsbaumeister in Mörs.
Wiskott, Regierungsbaumeister in Rheinbach.
Christfreund, desgl. in Viersen.
Straßer, desgl. in Aachen.
Bliersbach, desgl. in Odenkirchen.
Leinemann, desgl. in Krefeld.
Conrad, desgl. in Mülheim (Rhein).
Panzlaff, desgl. in Jülich.
Wiegels, desgl. in Horrem.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Aachen: Sander, Regierungs- und Baurat.
Düren: Lehmann (Willy), Reg.-Baumeister.
Euskirchen: Nacke, Regierungs- und Baurat.
Jülich: Ameke, desgl.
Kleve: Berlinghoff, Reg.-Baumeister.
Koblenz: Horstmann, desgl.
Köln 1: Baumgarten, desgl.
„ 2: Conradi, desgl. (auftrw.).
Köln-Deutz 1: Prior, Regier.- und Baurat.
Krefeld: Siebels, Regierungsbaumeister.
Malmedy: Hartmann (Fritz), Großh. hess. Regierungsbaumeister.
M.-Gladbach: Papmeyer, Reg.-Baumeister.
Neuwied 1: Hansen (Andreas), desgl.

Maschinenämter:

Aachen: Bonnemann, Reg.-Baumeister.
Euskirchen: Balfanz, desgl.
Köln: Schumacher (Wilhelm), Regierungs- und Baurat.
Köln-Deutz: Dorenberg, Reg.-Baumeister.
Krefeld: Römer, Regier.- und Baurat.

Werkstättenämter:

Köln (Nippes): a) Levy, Regier.-Baumeister.
b) Christ (Albert), Regier.- und Baurat.
c) Lang, desgl.
Oppum: a) Hemletzky, desgl.
b) Köttgen, Regier.-Baumeister.

16. Königliche Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr.

Direktionsmitglieder:

Blunck (Christian), Ober- u. Geheimer Baurat.
Komorek, Geheimer Baurat.
Schaeffer, desgl.
Michaelis (Adalbert), Regier.- u. Baurat.
Große, desgl.
Hammer, desgl.
Ritze, desgl.
Kratz, desgl.
Strahl, desgl.
Wypyrsczyk, desgl.
Haage, desgl.
Bergmann (Franz), desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Thiele (Martin), Baurat.
Henske, Regierungsbaumeister.
Scotland, desgl.
Tillinger, desgl.
Lewerenz, desgl.

Dietz (Hubert), Regierungsbaumeister in Darkehmen.
Kleiber, desgl. in Gumbinnen.
Stange, desgl. in Tilsit.
Strauch, desgl. in Lyck.
Moldenhauer, desgl. in Marggrabowa.
Becker (Karl), desgl. in Bartenstein.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Allenstein 1: Meyer (August), Regierungs- und Baurat.
„ 2: Ackermann (Anton), Regierungsbaumeister.
„ 3: Fulda, Regier.- und Baurat.
Angerburg: Fischer (Joh.), desgl.
Insterburg 1: Urbach, Regierungsbaumstr.
„ 2: Capeller, Geheimer Baurat.
Königsberg 1: Niemeier, Regierungsbaumstr.
„ 2: Weiß (Philipp), Regier.- und Baurat.
„ 3: Ruge (Erich), Regierungsbaumeister (auftrw.).
Lyck 1: Marder, Regierungsbaumeister.
„ 2: Pleger, desgl.
Osterode: Antos, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
Tilsit 1: Blell, Regierungsbaumeister.
„ 2: Bühren, desgl.

Maschinenämter:

Allenstein: Hasenwinkel, Regierungs- und Baurat.
Insterburg: Mirauer, Regierungsbaumeister.
Königsberg: Schreier, Regier.- und Baurat.
Lyck: Spohr, desgl.

Werkstättenämter:

Königsberg: a) Müsken, Regier.-Baumeister.
b) Szulc, desgl.
c) Busse (Rudolf), Regierungs- und Baurat.
Osterode: Gentz (Richard), desgl.

17. Königliche Eisenbahndirektion in Magdeburg.

Direktionsmitglieder:

Brunn, Ober- und Geheimer Baurat.
Borchart, Oberbaurat.
Sachse, desgl.
Mertens, Geheimer Baurat.
Bulle, Regierungs- und Baurat.
Müller (Robert), desgl.
Rudow, desgl.
Möckel, desgl.
Engelke, desgl.
Oppermann (Otto), desgl.
Humbert, desgl.
Niemann (Wilh.), desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Jüsgen, Regierungsbaumeister (H.).
Ruckes, Regierungsbaumeister.

Marais, Regierungsbaumeister in Goslar.
Draesel, desgl. in Clausthal.
Krabbe, desgl. in Köthen.
Dr.-Ing. Jänecke, desgl. in Mansfeld.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Aschersleben 1: Eggers (Johannes), Regierungs- und Baurat.
„ 2: Poppe, desgl.
Belzig: Gluth, Regierungsbaumeister (auftrw.).
Brandenburg: Henkel, Regier.-Baumeister.
Braunschweig 1: Falkenstein, Regierungs- und Baurat.
„ 2: Selle, desgl.
Goslar: Neubarth, desgl.
Halberstadt 1: Bußmann (Franz), Regierungs- und Baurat.
„ 2: Elten, desgl.
Helmstedt: Schultze (Ernst), desgl.
Magdeburg 1: Hallensleben, Regierungsbaumeister.
„ 2: Berns (Julius), Regierungs- und Baurat.
„ 3: Eggers (Arnold), Regierungsbaumeister.
„ 4: Schürmann, Reg.- u. Baurat.
„ 5: Goldschmidt, Regierungsbaumeister (auftrw.).
Stendal 2: Grassdorf, Regierungsbaumeister (auftrw.).

Maschinenämter:

Braunschweig: Schmedes, Reg.- u. Baurat.
Halberstadt: Lehners, desgl.
Magdeburg 1: Stallwitz, Regier.-Baumeister.
„ 2: Oehmichen, Regierungs- u. Baurat.

Werkstättenämter:

Braunschweig: Fritz (Christoph), Regierungs- und Baurat.
Halberstadt: Hintze, Regierungsbaumeister.
Magdeburg-Buckau: a) Queitsch, Regierungs- u. Baurat.
b) Freund, Regierungsbaumeister.
Salbke: a) Blindow, Regierungs- u. Baurat.
b) Oppermann (Hermann), desgl.

18. Königl. preußische und Großherzogl. hessische Eisenbahndirektion in Mainz.

Direktionsmitglieder:

Geibel, Großherzogl. hessischer Ober- und Geheimer Baurat.
Kirchhoff (Karl), Geheimer Baurat.
Holtmann, desgl.
Barzen, desgl.
Kressin, desgl.
Merkel (Herm.), Regierungs- und Baurat.
Trenn, desgl.
Schnock, desgl.
Kleimenhagen, desgl.
Horn, Großh. hess. Regierungs- u. Baurat.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Tecklenburg (Heinrich), Reg.-Baumeister.
Frevert, desgl.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Bingen: Hildebrand (August), Großh. hess. Regierungsbaumeister.
Darmstadt 1: Schilling (Joseph), Großh. hess. Eisenbahndirektor.
„ 2: Rothamel, Großh. hess. Regierungs- und Baurat.
„ 3: Frey, Großh. hess. Geheimer Baurat.
Kreuznach: Klimberg, Geheimer Baurat.
Mainz: Wickmann (Herm.), Großh. hess. Regierungsbaumeister.
Oberlahnstein: Froese, Regier.-Baumeister.
Wiesbaden: Fliegelskamp, Geh. Baurat.
Worms 1: Simon (Heinrich), Großh. hess. Geheimer Baurat.
„ 2: Jordan (Jakob), Großh. hess. Regierungs- und Baurat.

Maschinenämter:

Darmstadt: Hoffmann (Ludwig), Regierungsbaumeister.
Mainz: Goeritz, desgl.
Wiesbaden: Daunert, Geheimer Baurat.
Worms: Kayser, Großh. hess. Regierungsbaumeister.

Werkstättenämter:

Darmstadt 1a: Brandes, Reg.-Baumeister.
„ 1b: Betz, Großh. hess. Regierungsbaumeister.
„ 2: Cramer (Robert), Großh. hess. Regierungs- und Baurat.
Mainz: Heuer, Großh. hess. Geheimer Baurat.

19. Königliche Eisenbahndirektion in Münster i. Westfalen.

Richard, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Schellenberg, Ober- und Geheimer Baurat.
vom Hove, Geheimer Baurat.
Storck, desgl.
Gerlach, desgl.
Steinmann, desgl.
Heller, Regierungs- und Baurat.
Denicke, desgl.
Weis, desgl.
Loewel, desgl. (beurlaubt).
Bernsau, desgl.
Meyer (Gustav), desgl.
Schirmer, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Gutjahr, Baurat.
Woltmann, Regier.-Baumeister (beurlaubt).
Jaeger, Regierungsbaumeister.

Stüve, Regierungsbaumeister in Rheine.
Boltze, desgl. in Sulingen.
Böhme (Franz), desgl. in Emden.
Brückmann, desgl. in Osnabrück.
Buddenberg, desgl. in Münster.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Bremen 2: Kloevekorn, Reg.-Baumeister.
Burgsteinfurt: Walther (Paul), Geh. Baurat.
Emden: Tschich, Regierungsbaumeister.
Koesfeld: Dr. Schmitz (Arthur), desgl.
Münster 1: Schmidt (Paul), desgl.
„ 2: Köhr, Regierungs- und Baurat.

Osnabrück 1: Lamp, Regierungsbaumeister (auftrw.).
„ 2: Struve (Hermann), Regierungsbaumeister.
Rheine: Wyszynski, desgl.

Maschinenämter:

Bremen 2: Beeck, Regierungs- und Baurat.
Münster: Müller (Wilhelm), Regierungsbaumeister.
Osnabrück: Wessing, Regierungs- u. Baurat.

Werkstättenämter:

Lingen: a) Seel, Regierungsbaumeister.
„ b) Nolte, desgl.
Osnabrück: a) Weber (Wilh.), Regierungsbaumeister.
„ b) Großmann, desgl. (auftrw.)

20. Königliche Eisenbahndirektion in Posen.

Direktionsmitglieder:

Lehmann (Otto), Oberbaurat.
Eckardt, Geheimer Baurat.
Blunck (Friedrich), desgl.
Ritter (Emil), Regierungs- und Baurat.
Teichgraeber, desgl.
Bockholt, desgl.
Wimmer, desgl.
Stechmann, desgl.
Stanislaus, desgl. (auftrw.).
Krüger (Otto), Regierungsbaumstr. (auftrw.).

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Honemann, Regierungsbaumeister.
v. Keßler, desgl.

Schönborn, Regierungsbaumeister in Posen.
Staude, desgl. in Glogau.
Fölsing (Friedrich), desgl. in Frankfurt (Oder).
Goerke, desgl. in Ostrowo.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Bentschen: Kirberg, Regierungsbaumeister.
Frankfurt a. d. O.: Klötzscher, Regierungs- und Baurat.
Glogau 1: Sittard, desgl.
„ 2: Genz, desgl.
Gnesen 2: Springer, desgl.
Guben: Roth (Anton), desgl.
Krotoschin: Kühn, desgl.
Lissa i. P. 1: Schäfer (Wilh.), Regierungsbaumeister.
„ 2: Göhner, desgl.
Meseritz: Fuchs, Regierungs- und Baurat.
Ostrowo: Fatken, Regierungsbaumeister (auftrw.).
Posen 2: Plate, Geheimer Baurat.
Wollstein: Linke, Regierungsbaumeister.

Maschinenämter:

Bentschen: Promnitz, Regierungsbaumeister.
Guben: Francke, Regier.- und Baurat.
Lissa i. P.: Paschen, Regier.- und Baurat.
Ostrowo: Peter, Regierungsbaumeister.
Posen: Walter (Franz), Geh. Baurat.

Werkstättenämter:

Frankfurt a. d. O.: a) Holzbecher, Regierungs- und Baurat.
b) Friedmann, Regierungsbaumeister.
Guben: Dr.-Ing. Schwarze, desgl.
Posen: a) Süersen, desgl.
b) Schumann, desgl.
c) Sembdner, desgl.

21. Königliche Eisenbahndirektion in Saarbrücken.

Breusing, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Biedermann, Oberbaurat.
Barschdorff, desgl. in Koblenz.
Feyerabendt, Geheimer Baurat.
Schmidt (Wilhelm), desgl.
Oesten, Regierungs- und Baurat.
Schacht, desgl.
Post, desgl.
Knoblauch, desgl.
Seyffert, desgl.
Pistor, desgl.
Schwarzer, desgl.
Briegleb, desgl.
Voegler, desgl. in Koblenz.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Hildebrand (Peter), Baurat (beurlaubt).
Dorpmüller (Julius), desgl. (beurlaubt).
Schenck, Regierungsbaumeister (H.).
Kleinmann, Regierungsbaumeister.
Breternitz, desgl. (beurlaubt).
Dorpmüller (Ernst), desgl. (beurlaubt).

Becker (Philipp), Regierungsbaumeister in Trier.
Heyne, desgl. in Trier.
Grell, desgl. in St. Wendel.
Kümmell, desgl. in Polch.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Gerolstein: Dieckhoven, Reg.-Baumeister.
Mayen: Meyer (Emil), Regierungs- u. Baurat.
Saarbrücken 1: Sieben, Großh. hess. Regierungsbaumeister.
„ 2: Danco, Geheimer Baurat.
„ 3: Sievert (Bernhard), Regierungsbaumeister.
St. Wendel: Ewig, desgl.
Trier 1: Merkel (Georg), desgl.
„ 2: Pröbsting, Regierungs- u. Baurat.
„ 3: Metzger (Karl), Eisenbahndirektor.

Maschinenämter:

Saarbrücken: Reinicke (Karl), Regierungsbaumeister.
St. Wendel: Chelius, desgl.
Trier 1: Mörchen, desgl.
„ 2: Braun, desgl.

Werkstättenämter:

Karthaus: Mayer (Oskar), Regierungs- und Baurat.
Saarbrücken-Burbach: a) Grehling, Regierungsbaumeister.
b) Wagner (Adalbert), desgl.
Saarbrücken: a) Student, desgl.
b) Rosenthal (Erich), desgl.
Trier: Spiro, desgl.

22. Königliche Eisenbahndirektion in Stettin.

Brandt, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Struck, Oberbaurat.
Gilles, Ober- u. Geheimer Baurat.
Stimm, Geheimer Baurat.
Traeder, desgl.
Hattemer, desgl.
Peters (Georg), Regierungs- und Baurat.
Günter, desgl.
Düwahl, desgl.
Flume, desgl.
Kurth, desgl.
Schaper, desgl.
Dr. Winter, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Gaedicke, Regierungsbaumeister.

Stadler, Regierungsbaumeister in Stargard.
Roloff, desgl. in Stettin.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Dramburg: Gaßmann, Regier.- und Baurat.
Eberswalde: Franzen, desgl.
Freienwalde: Olbrich, desgl.
Königsberg (N.-M.): Johlen, Regierungsbaumeister.
Kolberg: Baur, Regierungs- und Baurat.
Neustrelitz: Bressel, desgl.
Prenzlau: Ulrich, desgl.
Stargard 2: Berndt, Regierungsbaumeister (auftrw.).
Stettin 1: Richard, Regierungs- u. Baurat.
„ 2: Busacker, Regierungsbaumstr.
Stralsund 1: Klammt, desgl. (auftrw.).
„ 2: Irmisch, Regier.- u. Baurat.

Maschinenämter:

Eberswalde: Grabe, Regierungsbaumeister.
Stargard: Müller (Friedrich), Regierungs- und Baurat.
Stettin: Hansmann, Regier.-Baumeister.
Stralsund: Wiedemann, Regierungs- und Baurat.

Werkstättenämter:

Eberswalde: a) Krause (Paul), Geh. Baurat.
b) Schütz, Regierungsbaumstr.
Greifswald: Fietze, Regierungs- u. Baurat.
Stargard: a) Rutkowski, Regierungsbaumstr.
b) Elbel, Regierungs- und Baurat.

C. Bei Provinzialverwaltungsbehörden.

1. Regierung in Aachen.

Kosbab, Geh. Baurat, Regier.- u. Baurat (H.).
Isphording, desgl. desgl. (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Daniels, Baurat, Aachen I (H.).
Mergard, desgl., Aachen II (H.).
Pegels, Regier.-Baumeister in Düren (H.).
(z. Zt. unbesetzt) Montjoie (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Schmidt (Erich), Regier.-Baumeister in Aachen (H.).

2. Regierung in Allenstein.

Sandmann, Regierungs- und Baurat (W.).
Callenberg, desgl (H.).
Freytag, desgl. (H.).
Heusch, desgl. (H.).

Vorstände von Bauämtern.

Schulz (Fritz), Baurat in Loetzen (H.).
Kuhlmey, desgl. in Lyck (H.).
Wormit, desgl. in Loetzen (W.).
Wille, Regier.-Baumeister in Ortelsburg (H.).
Marcus, desgl. in Sensburg (H.).
Steffen, desgl. in Osterode (H.).
Zunke, desgl. in Johannisburg (H.).
Reichert, desgl. in Allenstein (H.).
(z. Zt. auftrw. verwaltet) Neidenburg (H.).
(z. Zt. unbesetzt) Bischofsburg (H.).

3. Regierung in Arnsberg.

Michelmann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Kruttge, desgl. desgl. (H.).
Morin, Regierungs- und Baurat (H.).
Schaffrath, Baurat (W.).
Vogel, Regierungsbaumeister (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Breiderhoff, Baurat in Bochum (H.).
Selhorst, desgl. in Lippstadt (H.).
Kruse, desgl. in Siegen (H.).
Meyer (Philipp), desgl. in Hagen (H.).
Meyer (Karl), desgl. in Soest (H.).
Herrmann (Ismar), desgl. in Dortmund (H.).
Köhn, Regier.-Baumeister in Arnsberg (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Arntzen, Regierungs-Baumeister in Dortmund (H.).

4. Regierung in Aurich.

Schulze (Ludwig), Geh. Baurat, Regier.- u. Baurat (W.).
Misling, Regierungs- u. Baurat (H.).
Vaske, Regierungsbaumeister (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Zander, Regier.- u. Baurat in Emden (W.).
Piper, Baurat in Aurich (W.).
Paulmann, desgl. in Emden (M.).
Graeßner, desgl. in Norden (W.).
Schliemann, Reg.-Baumeister in Leer (W.).
Herrmann (Johannes), desgl. in Wilhelmshaven (H.).
Merzenich, Regierungsbaumeister in Aurich (H.).
Biel, desgl. in Leer (H.).
Humpert, desgl. in Norden (H.).

b) Bei Bauämtern.

Rättig, Regier.-Baumeister in Emden (W.).
Hentschel, desgl. in Emden (H.).

5. Polizeipräsidium in Berlin.

Dr. v. Ritgen, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
Eger, desgl. desgl. (W.).
Schneider, Regierungs- und Baurat (H.).
Krey, desgl. (W.).
Engelmann, desgl. (H.).
Gerhardt, desgl. (H.).
Hobrecht, desgl. (W.).
Dr. Friedrich, desgl. (H.).
Clouth, desgl. (H.).
Schulz, Baurat (W.).
Leutfeld, desgl. (H.).
Beyerhaus, desgl. (W.).
Müller, desgl. (W.).
Wendt, desgl. (H.).
Pflug, Regierungsbaumeister (M.).
Fischer, desgl. (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Voelcker, Baurat, Berlin V (H.).
Reißbrodt, desgl., Berlin-Wilmersdorf (H.).
Elkisch, desgl., Berlin-Charlottenburg IV (H.).
Schliepmann, desgl., Berlin II (H.).
Marcuse, desgl., Berlin-Charlottenburg I (H.).
Abraham, desgl., Berlin II (W.).
Holtzheuer, desgl., Berlin-Charlottenburg III (H.).
Feltzin, desgl., Berlin I (H.).
Possin, desgl., Berlin X (H.).
Paulsdorff, desgl., Berlin-Lichtenberg (H.).
Wachsmann, desgl., Berlin XI (H.).
Labes, desgl., Berlin-Schöneberg (H.).
v. Winterfeld, desgl., Berlin III (H.).
Stoeßell (Leon), desgl., Neukölln I (H.).
Nettmann, desgl., Berlin-Charlottenburg II (H.).
Redlich, desgl., Neukölln II (H.).
Schultze, desgl., Berlin I (W.).
Michaelis, desgl., Berlin VII (H.).
Busse, desgl., Berlin VIII (H.).
Mahlke, Regier.-Baumeister, Berlin VI (H.).
Schaeker, desgl. Berlin IX (H.).
Bärwald, desgl. Berlin IV (H.).

6. Ministerial-Baukommission in Berlin.

Mühlke, Geheimer Baurat, Regierungs- u. Baurat (H.).
Hohenberg, Regierungs- und Baurat (H.).
Blau, desgl. (H.).
Büttner, desgl. (H.).
Dr Kohl, Regierungsbaumeister (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Graef, Baurat, Berlin II (H.).
Friedeberg, desgl., Berlin III (H.).
Bürde, desgl., Berlin IX (H.).
v. Bandel, desgl., Berlin IV (H.).
Guth, Baurat, Berlin V (H.).
Tesenwitz, desgl., Berlin X (H.).
Saegert, desgl., Berlin I (H.).
Kohte (Julius), desgl., Berlin VIII (H.).
Hoffmann (Bernh.), desgl., Berlin VI (H.).
Rudolph (Karl), Regierungsbaumeister, Berlin VII (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Diestel, Geheimer Baurat, Regierungs- u. Baurat, Berlin (H.).
Adams, Regierungs- u. Baurat, Berlin (H.).
Vohl, desgl., Berlin (H.).
Grube, desgl., Berlin (H.).
Fischer, desgl., Berlin (H.).
Koerner, Baurat, Berlin (H.).
Seifert, Regier.-Baumeister, Berlin (H.).
Krecker, desgl, Berlin (H.).
Gehm, desgl., Berlin (H.).
Lang, desgl., Berlin (H.).
Zastrau, desgl., Berlin (H.).

c) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Knocke, Baurat, Berlin (H.).
Baerwald, Regier.-Baumeister, Berlin (H.).

7. Oberpräsidium (Oderstrom-Bauverwaltung) in Breslau.

Nakonz, Oberbaurat, Strombaudirektor.
Schulte, Regierungs- und Baurat.
Rößler, Regierungs- u. Baurat und Stellvertreter des Oberbaurats.
Schildener, Regierungs- und Baurat.
Zander, desgl.
Lange, Baurat.
Landsberger, desgl.
Saak, Regierungsbaumeister.
Hirsch, desgl.
Jacoby, desgl.
Vogel, desgl.

a) Vorstände von Bauämtern.

Wegener, Regierungs- u. Baurat in Breslau.
Fechner, Baurat in Glogau.
Gräfinghoff, desgl. in Küstrin.
Zimmermann (Hermann), desgl. in Frankfurt a. d. O.
Hartog, desgl. in Krossen a. d. O.
Theuerkauf, desgl. in Ratibor.
Laubschat, desgl. in Steinau a. d. O.
Engelhard, desgl. in Brieg a. d. O.
Zimmermann (Karl), desgl. in Oppeln.

Martschinowski, Baurat in Breslau (M.).

b) Bei Bauämtern.

Hinsmann, Regierungsbaumeister in Steinau a. d. O.
Nicol, desgl. in Breslau.
Eycke, desgl. in Glogau.
Kleinschmidt, desgl. in Frankfurt a. d. O.
Mielke, desgl. in Tschicherzig.

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Bachmann, Baurat in Mauer.
Roy, desgl. in Breslau.

Raddatz, Regier.-Baumeister in Ottmachau.
Lindstädt, desgl. in Breslau.
Hockemeyer, desgl. in Ohlau.
Podehl, desgl. in Cosel.
Schulz (Felix), desgl. in Freienwalde a. d. O.
Pfannmüller, desgl. in Breslau.

d) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Grube, Regierungsbaumeister in Breslau.

8. Regierung in Breslau.

Breisig, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
Maas, desgl. desgl. (H.).
Kreide, Regierungs- und Baurat (W.).
Schierer, desgl. (H.).
Graevell, Baurat (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Dr. Burgemeister, Regierungs- u. Baurat in Strehlen (Wohnsitz in Breslau) (H.).
Walther, Baurat in Schweidnitz (H.).
Schroeder, desgl., Breslau II (Landkreis) (H.).
Buchwald, desgl., Breslau III (Universität) (H.).
Rakowski, desgl. in Trebnitz (H.).
Weisstein, desgl. in Brieg (H.).
Ahrns, desgl. in Breslau I (Stadtkreis) (H.).
Stoeßel, desgl. in Oels (H.).
Heymann, Reg.-Baumeister in Wohlau (H.).
Balhorn, desgl. in Glatz (H.).
(z. Zt. unbesetzt) Reichenbach (H.).

b) Bei Bauämtern.

Mentz, Baurat in Schweidnitz (H.).

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Loewe, Regierungsbaumeister in Breslau (H.).

9. Regierung in Bromberg.

May, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Schwarze, desgl. desgl. (H.).
Sckerl, Regierungs- und Baurat (W.).
Engelbrecht, desgl. (H.).
Gronewald, desgl. (H.).
Rieck, Baurat (H.).
Eilmann, Regierungsbaumeister (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Stringe, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat in Czarnikau (W.).
Harnisch, Regierungs- und Baurat in Bromberg (W.).
Rimek, Baurat in Nakel (W.).
Hertzog, Regierungsbaumeister in Wongrowitz (H.).
Goehrtz, desgl. in Schubin (H.).
Scherrer, desgl. in Znin (H.).
Student, desgl. in Schneidemühl (H.).
Reuter, desgl. in Gnesen (H.).
Silbermann, desgl. in Nakel (H.).
Hollander, desgl. in Hohensalza (H.).
Westphal, desgl. in Bromberg (H.).
Wojahn, desgl. in Mogilno (H.).
Lakemeyer desgl. in Filehne (H.).

b) Bei Bauämtern.

Wulkow, Regierungsbaumeister in Czarnikau (W.).
Kahle, desgl. in Nakel (W.).

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Lindemann, Regierungsbaumeister in Filehne (W.).

10. Regierung in Cassel.

Dittrich, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Bohnen, desgl. desgl. (H.).
Niemann, Regierungs- und Baurat (H.).
Mund, desgl. (H.).
Heckhoff, Baurat (H.).
Freude, desgl. (H.).

Vorstände von Bauämtern.

Becker, Baurat in Hanau (H.).
Witte, desgl. in Cassel (W.).
Horstmann, desgl. in Cassel (Pol.).
Lehmgrübner, desgl., Cassel II (H.).
Stüdemann, desgl. in Melsungen (H.).
Bock, desgl. in Homberg (H.).
Schesmer, desgl., Cassel I (H.).
Rieß, desgl. in Eschwege (H.).
Hermann, Regierungsbaumeister in Fulda (Baukreis Fulda) (H.).
Rüdiger, desgl. in Rinteln (H.).
Trümpert, desgl. in Fulda (Baukreis Hünfeld-Gersfeld) (H.).
Kaufmann, desgl. in Schmalkalden (H.).
Abel, desgl., Marburg II (H.).
Müller (Alfred), desgl. in Hersfeld (H.).
Stechel, desgl., Marburg I (H.).
Milster, desgl. in Gelnhausen (H.).
Tönsmann, desgl. in Kirchhain (H.).

11. Oberpräsidium (Weichselstrom-Bauverwaltung) in Danzig.

Niese, Oberbaurat, Strombaudirektor.
Weißker, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter des Oberbaurats.
Stoltenburg, Baurat.
Müller (Oskar), desgl.
Bandmann, Regierungsbaumeister.
Schmidt, desgl.
Salfeld, desgl.

a) Vorstände von Bauämtern.

Rudolph, Baurat in Kulm.
Rumland, desgl. in Graudenz.
Urban, desgl. in Marienburg.
Förster, desgl. in Thorn.
Wulle, Regierungsbaumeister in Dirschau.

Buchholz, Regierungsbaumeister in Groß-Plehnendorf (M.).

b) Bei Bauämtern.

Hartmann, Wasserbauinspektor in Graudenz.
Lange, Regierungsbaumeister in Marienburg.
Mohr, desgl. in Dirschau.

12. Regierung in Danzig.

Mau, Geh. Baurat, Regier.- u. Baurat (W.).
Lehmbeck, desgl. desgl. (H.).
Ehrhardt, Professor, Regierungs- und Baurat (H.).
Reichenbach, Baurat (H.).
Rückmann, desgl. (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Hefermehl, Baurat in Elbing (W.).
Anschütz, desgl., Danzig I (Pol.).
Maschke, desgl., Danzig II (Pol.).
Heine, desgl. in Berent (H.).
Breitsprecher, desgl. in Elbing (H.).
Schmid (Bernhard), desgl. in Marienburg (H.).
Fähndrich, desgl. in Danzig-Neufahrwasser (Haf.).
Dr.-Ing. Dr. Jänecke, Regier.-Baumeister in Pr.-Stargard (H.).
Siebert, desgl. in Danzig (H).
v. Steinwehr, desgl. in Neustadt W.-Pr. (H.).
Winkler, desgl. in Karthaus (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Dr. Steinbrecht, Professor, Geh. Baurat, Regier.- u. Baurat in Marienburg (H.).

13. Regierung in Düsseldorf.

Dorp, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Schneider, desgl. desgl. (W.).
Hagemann, desgl. desgl. (H.).
Lamy, Regierungs- und Baurat (H.).
Radloff, desgl. (H.).
Stock, desgl. (H.).
Borggreve, Baurat (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Bongard, Baurat in Düsseldorf (H.).
Lucas, desgl. in Elberfeld (H.).
Reimer, desgl. in Krefeld (H.).
Krücken, desgl. in Duisburg (H.).
Linden, desgl. in Wesel (H.).
Schlathölter, desgl. in Geldern (H.).
Thomas, desgl. in Duisburg-Ruhrort (W.).
Berkenkamp, Regierungsbaumeister, Düsseldorf II (W.).
Schweth, desgl. in M.-Gladbach (H.).
Lämmerhirt, desgl. in Essen (H.).

b) Bei Bauämtern.

Seidler, Regierungsbaumeister in Duisburg (W.).

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Skalweit, Regierungs- und Baurat in Duisburg-Ruhrort (W.).
Markgraf, Baurat in Düsseldorf (H.).
Dechant, Regierungsbaumeister in Düsseldorf (H.).
Ahlemeyer, desgl. in Opladen (H.).

d) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Grochtmann, Regier.-Baumeister in Duisburg-Ruhrort (W.).

14. Regierung in Erfurt.

Sommermeier, Regierungs- u. Baurat (W.).
Neuhaus, desgl. (H.).
Dr.-Ing. Hercher, desgl. (H.).

Vorstände von Bauämtern.

Heyder, Baurat in Erfurt (H.).
Brzozowski, desgl. in Mühlhausen i. Thür. (H.).
Aronson, desgl. in Nordhausen (H.).
Harenberg, desgl. in Heiligenstadt (H.)
Böhm, Regierungsbaumeister in Schleusingen (H.).

15. Kanalbaudirektion in Essen.

Hermann, Oberbaurat.
Unger, Regierungs- und Baurat.
Volk, desgl.
Quedefeld, desgl. in Duisburg-Ruhrort.

a) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Goetzcke, Baurat in Duisburg-Meiderich.
Schilling, desgl. in Lünen.
Bracht, Regierungsbaumeister in Hamm.
Bock, desgl. in Dorsten.
Schäfer, desgl. in Herne.

b) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Dinkgreve, Regierungsbaumeister in Lünen.
Frentzen, desgl. in Duisburg-Meiderich.
Baertz, desgl. in Herne.

16. Regierung in Frankfurt a. d. O.

Hensch, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Hesse (Karl), desgl. desgl. (H.).
Held, Regierungs- und Baurat (H.).
Koch, desgl. (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Prejawa, Baurat in Friedeberg N.-M. (H.).
Petersen, desgl. in Arnswalde (H.).
Erdmann, desgl. in Guben (H.).
Tieling, desgl. in Kottbus (H.).
Schmitz, desgl. in Landsberg a d.W.(W.).
Heese, Regierungsbaumeister in Luckau i. d. L. (H.).
Königk, Kreisbauinspekt. in Landsberg a. d. W.
Lübke, desgl. in Sorau i. d. L. (H.).
Wohlfarter, Regierungsbaumeister in Frankfurt a. d. O. (H.).
Fiehn, desgl. in Königsberg N.-M. (H.).
Uhlenhaut, desgl. in Reppen (Baukreis Zielenzig) (H).
Kuhlmann, desgl. in Züllichau (H.).

b) Bei Bauämtern.

Arnous, Regierungsbaumeister in Landsberg a. d. W. (W.).

17. Regierung in Gumbinnen.

Leithold, Regierungs- und Baurat (H.).
Strauß, desgl. (W.).
Schiffer, desgl. (H.).
Liedtke, desgl. (H.).
Engler, Regierungsbaumeister (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Voß, Baurat in Tilsit (W.).
Fabian, desgl. in Kukerneese (W.).
Seckel, Regierungsbaumeister in Tilsit (H.).
Strutz, desgl. in Pillkallen (H.).
Hetsch, Regierungsbaumeister in Insterburg (H.).
Hille, desgl. in Ragnit (H.).
Neubert, desgl. in Marggrabowa (H.).
Othegraven, desgl. in Stallupönen (H.).
Verges, desgl. in Gumbinnen (H.).
Böttcher, desgl. in Angerburg (H.).
Garz, desgl. in Goldap (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Knoetzelein, Regierungsbaumeister in Ruß (W.).

18. Oberpräsidium (Weserstrom-Bauverwaltung) in Hannover.

Muttray, Oberbaurat, Strombaudirektor.
Maschke, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter des Oberbaurats.
Geiße, Regierungs- und Baurat.
Pfannschmidt, Baurat.
Visarius, desgl.
Dr.-Ing. Meyer (Karl), Regierungsbaumeister (H.), s. a. Kanalbaudirektion Hannover.

a) Vorstände von Bauämtern.

Thomas, Geh. Baurat, Minden i. W. I.
Lampe, Baurat in Verden.
Weidner, Regierungsbaumeister in Hoya.
Berlin, desgl. in Hameln.
Block, desgl. in Hannover (M.).
Tillich, desgl., Cassel-Hannover.

b) Bei Bauämtern.

Holtvogt, Regierungsbaumeister in Minden i. W.

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Soldan, Regierungs- und Baurat in Hann.-Münden.
Innecken, Regierungsbaumeister in Helminghausen.

d) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Schmidt (Wilh.), Regierungsbaumeister in Dörverden.
Stieglitz, desgl. in Cassel (M.).
Thürnau, desgl. in Hemfurt.

19. Kanalbaudirektion in Hannover.

Ottmann, Oberbaurat.
Progasky, Regierungs- und Baurat.
Meiners, desgl.
Franke, Baurat.
Dr.-Ing. Meyer (Karl), Regierungsbaumeister (H.).
Boenecke, desgl. (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Schräder, Regierungs- und Baurat in Osnabrück.
Loebell, Baurat in Minden i. W. II.

b) Bei Bauämtern.

Langer, Baurat in Osnabrück.

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Atzpodien, Baurat in Lübbecke.
Kühn, desgl. in Bückeburg.
Becker, Baurat in Recke.
Schaper, desgl. in Wunstorf.
Steinmatz, desgl. in Osterkappeln.
Oppermann, Regierungsbaumeister in Hannover.
Tholens, desgl. in Linden.

d) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Weinrich, Regierungsbaumeister in Bramsche (Bez. Osnabrück).
Voigtländer, desgl. in Stadthagen.
Loll, desgl. in Seelze (Bez. Linden).
Bätjer, desgl. in Pr.-Oldendorf (Bez. Lübbecke).
Heß, desgl. in Hannover.

20. Regierung in Hannover.

Volkmann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Stever, desgl. desgl. (H.).
Achenbach, desgl. desgl. (H.).
Bölte, Regier.- u. Baurat in Hannover (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Heise, Baurat, Hannover I (H.).
Berghaus, desgl. in Hannover (W.).
Raßow, desgl. in Hameln (H.).
Güldenpfennig, desgl., Hannover II (H.).
Schröder, Regierungsbaumeister in Nienburg a. d. Weser (H.).
Gerstenhauer, desgl. in Diepholz (H.).

b) Bei Bauämtern.

Möckel, Regierungsbaumeister in Hannover (H.).

21. Regierung in Hildesheim.

Schwarze, Regierungs- und Baurat (H.).
Flebbe, desgl. (W.).
Herzig, Baurat (H.).

Vorstände von Bauämtern.

Duis, Baurat in Hildesheim (W.).
Rühlmann, desgl., Hildesheim I (H.).
Varneseus, desgl. in Northeim (W.).
Leben, desgl. in Göttingen (H.).
Tappe, desgl. in Klausthal (H.).
Schulze (Max), desgl. in Goslar (H.).
Matthei, desgl. in Northeim (H.).
Senff, desgl., Hildesheim II (H.).
Helbich, desgl. in Osterode a. H. (H.).

22. Oberpräsidium (Rheinstrom-Bauverwaltung) in Koblenz.

Stelkens, Oberbaurat, Strombaudirektor.
Morant, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter des Oberbaurats.
Degener, Regierungs- und Baurat, Rheinschiffahrtinspektor.
Stuhl, Baurat.
Breitenfeld, desgl. (M.).
Gelinsky, Regierungsbaumeister.

a) Vorstände von Bauämtern.

Eichentopf, Baurat in Köln.
Luyken, desgl., Düsseldorf I.
Benecke, desgl. in Bingerbrück.
Kaufnicht, Wasserbauinspektor in Koblenz.
Heinekamp, Regierungsbaumeister in Wesel.

b) Bei Bauämtern.

Marx, Regierungsbaumeister in Wesel.

23. Regierung in Koblenz.

Thielen, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
Schnack, Regierungs- und Baurat (W.).
Taut, desgl. (W.).
Prieß, Baurat (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Weißer, Baurat in Koblenz (W.).
Pickel, desgl. in Koblenz (H.).
Müller (Ernst), desgl. in Koblenz (Pol.).
Scheepers, desgl. in Andernach (H.).
Schuffenhauer, Regierungsbaumeister in Wetzlar (H.).
Bode, desgl. in Kreuznach (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Pahde, Reg.-Baumeister. in Remagen (H.).

24. Regierung in Köln.

Greve, Regierungs- und Baurat (W.).
Trimborn, desgl. (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Schulze (Rob.), Baurat in Bonn (H.).
Faust, desgl. in Siegburg (H).
Keyßelitz, Regierungsbaumstr. in Köln (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Hertel, Regierungs- u. Baurat in Köln (H.).
Moumalle, Regierungsbaumeister in Bonn (H).

25. Regierung in Königsberg (O.-Pr.).

Twiehaus, Regierungs- und Baurat (W.).
Ladisch, desgl. (W.).
Stiehl, desgl. (H.).
Fiebelkorn, desgl. (H.).
Grütter, desgl. (H.).
Michels, Regierungsbaumeister (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Musset, Baurat in Memel (Haf.).
Schroeder (Gustav), desgl. in Wehlau (H.).
Aschmoneit, desgl. in Labiau (W.).
Dethlefsen, desgl., Professor, Königsberg West (Baukreis Fischhausen) (H.).
Müller (Karl), Baurat in Pillau (Haf.).
Pohl, Regier.-Baumeister in Osterode (W.).
Heinemann, desgl. in Königsberg Ost (Baukreis Heiligenbeil) (H.).
Burkowitz, desgl. in Königsberg (M.).
Rautenberg, desgl., Königsberg Süd (Baukreis Pr.-Eylau) (H.).
Schasler, desgl., in Tapiau (W.).
Raasch, desgl., Königsberg Mitte (Landkreis) (H.).
Gerstenfeldt, desgl. in Bartenstein (H.).
Blümel, desgl. in Rastenburg (H.).
Harling, desgl. in Braunsberg (H.).
Schumacher, desgl. in Memel (H.).
Masur, desgl. Königsberg (Schloßbauamt) (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Prieß, Reg.- u. Baurat in Königsberg (W.).
Probst, Baurat, Insterburg II (W.).
Ziegler, Reg.-Baumeister, Insterburg I (W.).
Schmidt (Karl), desgl. in Königsberg (H.).
Kiesow, desgl. in Neukuhren (W.).

c) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Schedler, Regierungsbaumeister, Insterburg II (W.).
Heilbronn, desgl., Insterburg I (W).
Siebenhüner, desgl. in Allenburg (Bez. Insterburg I) (W.).

26. Regierung in Köslin.

Wilhelms, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
v. Behr, desgl. desgl. (H.).
Brüstlein, Regierungs- und Baurat (H.).
Hartung, Regierungsbaumeister (H.).

Vorstände von Bauämtern.

Hoech, Baurat in Kolberg (Haf.).
Runge, desgl. in Stolp (H.).
Gersdorff, desgl. in Schlawe (H.).
Zillmer, desgl. in Belgard (Wohnsitz Kolberg) (H.).
Langen, desgl. in Stolpmünde (Haf.).
Rudolph (Leo), Regierungsbaumeister in Dramburg (H.).
Haussig, desgl. in Neustettin (H.).
Klemme, desgl. in Lauenburg i. P. (H.).
Drescher, desgl. in Köslin (H.).

27. Regierung in Liegnitz.

Mylius, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Plachetka, desgl. desgl. (H.).
Körner, Regierungs- und Baurat (H.).
Markers, Regierungsbaumeister (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Pfeiffer, Baurat in Liegnitz (H.).
Friede, desgl. in Grünberg (H.).
Müller (Wilhelm), desgl. in Liegnitz (W.).
Arens, desgl. in Hirschberg (H.).
Nöthling, desgl. in Görlitz (H.).
Lange (Hermann), Regierungsbaumeister in Hoyerswerda (H.).
Bernstein, desgl. in Landeshut (H.).
Wentrup, desgl. in Sagan (H.).
Clingestein, desgl. in Bunzlau (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Sachs, Reg.-Baumeister in Hirschberg (H.).

28. Regierung in Lüneburg.

Jasmund, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Hirt, Regierungs- und Baurat (H.).
Brügner, Baurat (H.).
Prietze, Regierungsbaumeister (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Kranz, Regier.- u. Baurat in Harburg (W.).
Hippel, Baurat in Lüneburg (W.).
Stukenbrock, desgl. in Lehrte (H.).
Ortloff, desgl. in Celle (W.).
Schlöbcke, desgl. in Lüneburg (H.).
Trieloff, desgl. in Hitzacker (Baukreis Dannenberg) (W.).
Rohne, desgl. in Uelzen (H.).
Leiß, Regierungsbaumeister in Harburg (H.).
Fleck, desgl. in Celle (H.).

b) Bei Bauämtern.

Körner, Reg.-Baumeister in Harburg (W.).

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Gährs, Regierungsbaumeister in Celle (W.).
Schäfer (Friedrich), desgl. in Celle (H.).

29. Oberpräsidium (Elbstrom-Bauverwaltung) in Magdeburg.

Roloff, Oberbaurat, Strombaudirektor.
Düsing, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter des Oberbaurats.
Gläser, Baurat.
Schubert, desgl.
Kuwert, Regierungsbaumeister.

Vorstände von Bauämtern.

Claußen, Baurat in Magdeburg.
Thomany, desgl. in Lauenburg a. d. E.
Hellmuth, desgl. in Hitzacker.
Hancke, desgl. in Magdeburg (M.).
Crackau, desgl. in Wittenberg.
Braeuer, desgl. in Torgau.
Hansmann, Regierungsbaumeister in Wittenberge.
Schmidt (Friedrich), desgl. in Tangermünde.

30. Regierung in Magdeburg.

Brinckmann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
Zschintzsch, desgl. desgl. (W.).
Klemm, Regierungs- und Baurat (H.).
Fromm, Landbauinspektor (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Pitsch, Baurat in Wolmirstedt (H.).
Gaedcke, desgl. in Neuhaldensleben (H.).
Doehlert, desgl., Halberstadt I (H.).
Groth, desgl., Halberstadt II (H.).
Paetz, desgl. in Schönebeck (H.).
Bloch, desgl., Magdeburg II (H.).
Hantusch, desgl. in Wanzleben (H.).
Schmidt (Walter), desgl. in Salzwedel (H.).
Kübler, desgl. in Genthin (H.).
Jordan, Regierungsbaumeister in Stendal (H.).
Krumbholtz, desgl., Magdeburg I (H.).
Lucht, desgl. in Quedlinburg (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Thorban, Regierungsbaumeister in Ziesar (H.).

31. Regierung in Marienwerder.

Iken, Regierungs- und Baurat (W.).
Fritsch, desgl. (H.).
Gossen, desgl. (H.).
Starkloff, desgl. (H.).
Imand, desgl. (H.).
Zimmermann, desgl. (H.)

a) Vorstände von Bauämtern.

Reinboth, Baurat in Dt.-Eylau (H.).
Jahr, desgl. in Kulm (H.).
Schultz, desgl. in Schwetz (H.).
Fust, desgl. in Flatow (Wohnsitz Konitz) (H.).
Schocken, desgl. in Strasburg W.-Pr. (H.).
Schmidt (Gerhard), desgl. in Thorn (H.).
Seehausen, Regierungsbaumeister in Schlochau (H.).
Stöcke, desgl. in Stuhm (H.).
Schreck, desgl. in Konitz (H.).
Lange, desgl. in Marienwerder (H.).

Leeser, Regierungsbaumeister in Graudenz (H.).
Schaffrath, desgl. in Briesen (H.).
Höhlmann, desgl. in Dt.-Krone (H.).
(z. Zt. auftrw. verwaltet) Neumark (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Leyendecker, Regierungsbaumeister in Stuhm (H.).
Lachtin, desgl. in Konitz (W.).

32. Regierung in Merseburg.

Stolze, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Millitzer, Regierungs- und Baurat (W.).
Behrendt, desgl. (H.).
Harms, desgl. (H.).
Grün, Regierungsbaumeister (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Wagenschein, Baurat in Torgau (H.).
Abesser, desgl. in Wittenberg (H.).
Kirchner, desgl. in Sangerhausen (H.).
Aries, desgl., Halle a. d. S. II (H.).
Zillich, desgl. in Naumburg a. d. S. (W.).
Hildebrandt, desgl. in Halle a. d. S. (W.).
Lottermoser, desgl. in Naumburg a. d. S. (H.).
Johl, desgl. in Merseburg (H.).
Becker (Eduard), desgl. in Zeitz (Baukreis Weißenfels) (H.).
Amschler, desgl. in Eisleben (H.).
Gensel, Regierungsbaumeister in Delitzsch (H.).
Plathner, desgl., Halle a. d. S. I (H.).

b) Bei Bauämtern.

Rudolph, Regierungsbaumeister, Halle a. d. S. II (H.).

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Prengel, Regierungsbaumeister in Merseburg (W.).
Mosterts, desgl. in Zeitz (H.).

33. Regierung in Minden.

Biedermann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Zeuner, Regierungs- und Baurat (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Dewald, Baurat in Paderborn (H.).
Niemann, desgl. in Höxter (H.).
Quast, desgl. in Minden (H.).
Gelhausen, desgl. in Bielefeld (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Kühn, Regier.-Baumeister in Bielefeld (H.).

34. Königliche Kanalverwaltung in Münster i. W.

Clausen, Oberbaurat.
Koß, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter des Oberbaurats.
Hermann (Paul), Baurat (M.).
Mappes, desgl.

a) Vorstände von Bauämtern.

Ellerbeck, Baurat in Meppen.
Bormann, desgl. in Münster i. W.
Offenberg, desgl. in Rheine.

b) Bei Bauämtern.

Ehrenberg, Reg.-Baumeister in Münster i. W.

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Jürgens, Regier.-Baumeister in Henrichenburg.
Kühne, desgl. in Lingen.

35. Regierung in Münster i. W.

Hausmann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
Jaspers, desgl. desgl. (W.).
Reisel, Regierungsbaumeister (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Moormann, Regierungs- und Baurat, Münster I (H.).
Schultz (Adalbert), Baurat in Recklinghausen (H.).
Richter (Udo), desgl., Münster II (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Schindowski, Regierungsbaumeister in Münster (H.).
Müller (Karl), desgl. in Recklinghausen (H.).
Paffendorf, desgl. in Münster (H.).

36. Regierung in Oppeln.

Koppen, Regierungs- und Baurat (H.).
Haubach, desgl. (H.).
Hagen, desgl. (W.).
Bode, desgl. (H.).
Huber, desgl. (H.).
Goldbach, desgl. (H.).
Preiß, desgl. (W.).
Hardt, Regierungsbaumeister (W.).
Kutzbach, desgl. (H.).

Vorstände von Bauämtern.

Killing, Baurat in Leobschütz (H.).
May, desgl. in Neustadt O.-S. (H.).
Klehmet, desgl. in Gleiwitz (W.).
Antze, desgl. in Oppeln (H.).
Menzel, Regierungsbaumeister in Neiße (H.).
Schmidt (Adolf), desgl. in Kreuzburg O.-S. (H.).
Ast, desgl. in Rybnik (H.).
Bohnsack, desgl. in Kattowitz (H.).
Meerbach, desgl. in Groß-Strehlitz (H.).
Müchel, desgl. in Ratibor (H.).
Müller (Heinrich), desgl. in Cosel (H.).
Peters, desgl. in Karlsruhe O.-S. (H.).
(z. Zt. auftrw. verwaltet) Tarnowitz (H.).

37. Regierung in Osnabrück.

Saring, Regierungs- und Baurat (H.).
Reichelt, Baurat (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Landsberg, Regierungsbaumeister in Osnabrück (H.).
Brück, desgl. in Lingen (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Kayser, Regierungsbaumeister in Osnabrück (H.).

38. Regierung in Posen.

Leidich, Regierungs- und Baurat (H.).
Papke, desgl. (W.).
Tode, desgl. (W.).
Lang, desgl. (H.).
Brauer, desgl. (H.).
Kohte, desgl. (H.).
Renner, desgl. (H.).

Vorstände von Bauämtern.

Hauptner, Baurat, Posen II (Baukreis Samter) (H.).
Winter, desgl. in Birnbaum (W.).
Teerkorn, desgl. in Schrimm (W.).
Schütte, desgl. in Rawitsch (H.).
Masberg, desgl. in Schrimm (H.).
Henschke, desgl. in Meseritz (H.).
Schütz, desgl., Posen III (H).
Melcher, desgl. in Posen (W.).
Verlohr, Regier.-Baumeister in Kempen (H.).
Maier (Felix), desgl. in Lissa (H.).
Vogt, desgl. in Ostrowo (H.).
Hehl, desgl. in Jarotschin (H.).
Eschner, desgl. in Birnbaum (H.).
Schumann, desgl. in Wollstein (H.).
Horn, desgl. in Obornick (H.).
Müller (Friedr.), desgl. in Krotoschin (H.).
Schwennicke, desgl. in Wreschen (H.).
Frowein, desgl., Posen I (H.).

39. Regierung in Potsdam.

1. Verwaltung der märkischen Wasserstraßen.

Lindner, Oberbaurat, Strombaudirektor.
Müller (Paul), Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat.
Seidel, desgl. desgl.
Holmgren, desgl. desgl. (auch bei dem Hauptbauamt).
Plathner, Regierungs- und Baurat.
Scholz, Baurat.
Pundt, Regierungsbaumeister.

a) Vorstände von Bauämtern.

Scheck, Geh. Baurat, Regierungs- und Baurat in Fürstenwalde.
Haesler, Regierungs- und Baurat in Eberswalde.
Stüwert, desgl. in Rathenow.
Bronikowski, Baurat in Köpenick.
Jaenicke, desgl. in Neuruppin.
Heusmann, desgl. in Oranienburg.
Born, desgl. in Potsdam.
Stock, desgl. in Zehdenick.
Diete, desgl. in Genthin.
(z. Zt. unbesetzt) Beeskow.

b) Bei Bauämtern.

Kozlowski (Georg), Regierungsbaumeister in Köpenick.
Braun, desgl. in Fürstenwalde.
Dauter, Wasserbauinspektor in Beeskow.
Niebuhr, Regierungsbaumeister in Eberswalde.

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Ahlefeld, Regierungsbaumeister in Müllrose.

2. Hauptbauamt Potsdam.

Holmgren, Geh. Baurat, Regier.- u. Baurat, techn. Dirigent (auch bei der Verwaltung der märkischen Wasserstraßen).

Mattern, Regierungs- und Baurat.
Teschner, Regierungsbaumeister.

a) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Bergius, Regierungs- und Baurat in Oderberg (Mark).

b) Bei Bauämtern.

Aefke, Regierungsbaumeister in Niederfinow.
Pieper, desgl. in Oranienburg.

3. Regierung.

v. Saltzwedel, Regierungs- und Baurat (H.).
v. Pentz, desgl. (H.).
Kickton, desgl. (H.).
Roeßler, desgl. (W.).
Weiß, Baurat (H.).
Kauffmann, desgl. (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Wichgraf, Baurat in Potsdam (H.).
Scherler, desgl. in Beeskow (H.).
Heydemann, desgl., Berlin-Potsdam II (H.).
Kern, desgl., Berlin-Potsdam III (H.).
Ulrich, desgl. in Freienwalde a. d. O. (H.).
Böttcher, desgl. in Angermünde (H.).
Schultz (Friedrich), desgl. in Templin (H.).
Süßapfel, desgl. in Perleberg (H.).
Hahn, desgl. in Nauen (H.).
Steinbrecher, desgl. in Neu-Ruppin (H.).
Reichardt, desgl. in Prenzlau (H.).
Holm, desgl., Berlin-Potsdam I (H).
Dammeier, Regierungsbaumeister in Brandenburg a. d. H. (H.).
Blell, desgl. in Potsdam (Pol.).
Gölitzer, desgl in Wittstock (H.).
Pietzker, desgl. in Jüterbog (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Gilowy, Baurat in Berlin-Schöneberg (H.).

40. Regierung in Schleswig.

Kohlenberg, Regierungs- und Baurat (W.).
Gyßling, desgl. (H.).
Eckardt, desgl. (H.).
Schmidt (Wilh.), desgl. (H.).
Schönsee, desgl. (W.).
Eggert, desgl. (H.).
Mundorf, Baurat (W.).

Vorstände von Bauämtern.

Jablonowski, Baurat in Hadersleben (H.).
Bucher, desgl., Kiel II (H.).
Garschina, desgl. in Plön (W.).
Strümpfler, desgl. in Itzehoe (H.).
Heßler, desgl. in Husum (W.).
v. Normann, desgl. in Tönning (W.).
Koldewey, desgl. in Husum (H.).
Lohr, desgl., Kiel I (H.).
Engelhardt, desgl. in Schleswig (M.).
Liese, desgl. in Flensburg (W.).
Schiricke, desgl. in Glückstadt (W.).
Timm, desgl. in Rendsburg (W.).
Kusel, Reg.-Baumeister in Schleswig (H.).
Jürgens, desgl. in Altona (H.).
Otto (Kurt), desgl. in Flensburg (H.).

41. Regierung in Sigmaringen.

Froebel, Geh. Baurat, Reg.- u. Baurat (H.).

42. Regierung in Stade.

v. Stosch, Geh. Baurat, Regier.- u. Baurat (W.).
Dohrmann, Regierungs- und Baurat (W.).
Steinicke, desgl. (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Wesnigk, Baurat in Verden (H.).
Joseph, desgl. in Geestemünde (W.).
Loeffelholz, desgl. in Buxtehude (W.).
Kozlowski (Walt.), desgl. in Blumenthal (W.).
Herbst, desgl. in Neuhaus a. d. O. (W.).
Seeling, Regierungsbaumeister in Stade (H.).
Dormann, desgl. in Stade (W.).
Trautwein, desgl. in Lehe (Pol.).
Baumann, desgl. in Buxtehude (Baukreis York) (H.).
Drescher, desgl. in Geestemünde (H.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Cohn, Regier.-Baumeister in Blumenthal (H.).

43. Regierung in Stettin.

Narten, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Roesener, desgl. desgl. (H.).
Kieseritzky, Regierungs- und Baurat (W.).
Bueck, desgl. (H.).
Hoschke, desgl. (H.).
Fischer, Regierungsbaumeister (W.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Rudolph, Regierungs- u. Baurat i. Stettin (M.).
Kosidowski, Baurat in Kammin (H.).
Preller, Baurat in Greifenberg i. P. (H.).
Pabst, desgl. in Swinemünde (Baukreis Usedom-Wollin) (H.).
Niehrenheim, desgl. in Swinemünde (Haf.).
Buchholz, desgl. in Stettin (W.).
Josephson, Reg.-Baumeister in Stettin (H.).
Schräder, desgl. in Demmin (H.).
Stuermer, desgl. in Pyritz (Baukreis Greifenhagen) (H.).
Rosenfeld, desgl. in Naugard (H.).
(z. Z. auftrw. verwaltet) Stargard i. P. (H).
(z. Zt. unbesetzt) Anklam (H.).

b) Bei Bauämtern.

Gerecke, Regier.-Baumeister in Stettin (W.).
Krieg, desgl. in Swinemünde (W.).

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Blumenthal, Regierungsbaumeister in Schwedt a. d. O. (W.).
Ostmann, desgl. in Greifenhagen (W.).

d) Bei Bauämtern für Bauausführungen.

Nolda, Regierungsbaumeister in Schwedt a. d. O. (W.).
Wetzel, desgl. in Schwedt a. d. O. (W.).

44. Regierung in Stralsund.

Hentschel, Regierungs- und Baurat (W.).
Peters, desgl. (H.).
Kropp, Baurat (H.).

Vorstände von Bauämtern.

Westphal, Baurat, Stralsund Ost (W.).
Schulze (Bruno), Regierungsbaumeister, Stralsund II (H.).
Drosihn, desgl. in Greifswald (H.).
Ruhtz, desgl. in Stralsund West (W.).
Lucht, desgl., Stralsund I (H.).

45. Regierung in Trier.

Hartmann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Hennicke, Regierungs- und Baurat (H.).
Molz, desgl. (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Fülles, Baurat, Trier I (Baukreis Trier) (H.).
Schuster, desgl. in Trier (W.).
Hamm, desgl. in Saarbrücken (H.).
Lekve, desgl. in Saarbrücken (W.).
Pauwels, desgl., Trier II (Baukreis Bernkastel) (H.).
Schlochauer, Regierungsbaumeister in Saarbrücken (Pol.).

b) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen usw.

Krencker, Regierungsbaumeister in Trier (H.).

46. Regierung in Wiesbaden.

Behrndt, Geh. Baurat, Regier.- u. Baurat (H.).
Goltermann, Regierungs- und Baurat (W.)
Lange, desgl. (H.).
Wittler, Regierungsbaumeister (H.).
Witte, desgl. (W.).
Holtz, desgl. (H.).

a) Vorstände von Bauämtern.

Hahn, Baurat in Frankfurt a. M. (W.).
Beilstein, desgl. in Diez a. d. Lahn (Baukreis Limburg) (H.).
Bleich, desgl. in Homburg v. d. Höhe (H.).
Taute, desgl., Wiesbaden I (Pol.).
Hallmann, desgl. in Rüdesheim (H.).
Richter, desgl. in Diez a. d. L. (W.).
Winkelmann, desgl. in Weilburg (H.).
Lucas, desgl. in Dillenburg (H.).
Büchner, desgl. in Biedenkopf (H.).
Neumann, desgl., Wiesbaden II (Pol.).
Stracke, Regierungsbaumeister in Montabaur (H.).
Röttgen, desgl. in Langenschwalbach (H.).
Rellensmann, desgl. in Wiesbaden (H.).
(z. Zt. unbesetzt) Frankfurt a. M. (H.).

b) Bei Bauämtern.

Germanus, Regierungsbaumeister in Frankfurt a. M. (W.).

c) Vorstände von Bauämtern für Bauausführungen.

Plinke, Regierungsbaumeister in Frankfurt a. M. (H.).
Stausebach, desgl. in Frankfurt a. M. (H.).
Hoebel, desgl. in Hanau (W.).
Birck, desgl. in Ems (H.).
Huppert, desgl. in Rennerod (H.).

II. Bei besonderen Bauausführungen usw.

a) Regierungs- und Bauräte.

Biecker in Köln (H.).
Cornelius in Berlin (H.).
Cuny in Elberfeld (H.).
Hüter in Essen (H.).
Moeller in Hannover (H.).
Schmidt (Antonio) in Altona (H.).
Schramke in Breslau (H.).
Schultz (Hans), Geh. Baurat in Kiel (W.).
Schwartz, desgl. in Berlin (H.).
Wegner, Geh. Baurat in Frankfurt a. M. (H.).
Wellmann in Swakopmund (Haf.).

b) Regierungsbaumeister.

Dieckmann, Baurat in Kiel (W.).
Freise in Kattowitz (H.).
Güldenpfennig in Straßburg (H.).
Ihnken in Pforta (H.).
Jacobi in Burg i. Dithm. (W.).
Jüsgen in Luxemburg (H.).
Koenig in Breslau (H.).
Lücking in Berlin (H.).
Lohse in Lüderitzbucht (W.).
Proetel in Magdeburg (W.).
Röttcher in Cassel (H.).
Rogge in Kiel (W.).
Schenck in Saarbrücken (H.).
Trier in Mühlheim a. d. Ruhr (W.).
Voß in Kiel (W.).
Weidner (Ewald) in Konia (W.).
Wißmann in Herne (H.).

III. Bei anderen Ministerien und Behörden.

1. Beim Hofstaate Sr. Majestät des Kaisers und Königs, beim Oberhofmarschallamte, beim Ministerium des Königlichen Hauses usw.

Für besondere Aufträge:

v. Ihne, Wirklicher Geheimer Oberhofbaurat in Berlin (außeretatmäßig).

Königliche Schloßbaukommission:

Geyer, Oberhofbaurat, Direktor in Berlin.

a) Bei dem Oberhofmarschallamt Seiner Majestät des Kaisers und Königs:

Bohne, Hofbaurat in Potsdam.
Kavel, desgl. in Berlin.
Wittig, desgl. in Potsdam.
Mohr, Hofbauinspektor in Wilhelmshöhe bei Cassel.
Schonert, desgl in Berlin.

b) Mit der Leitung der Schloßbauten in den Provinzen beauftragt:

Thielen, Geh. Baurat, Regierungs- und Baurat in Koblenz.
Cailloud, desgl. desgl. in Metz.
Buchwald, Baurat in Breslau.
Jacobi, desgl. in Homburg v. d. H.
Lohr, desgl. in Kiel.
Pfeiffer, desgl. in Liegnitz.
Stoeckicht, desgl. in Straßburg i. E.
Mohr, Hofbauinspektor in Wilhelmshöhe bei Cassel
Rellensmann, Regierungsbaumeister in Wiesbaden.
Landsberg, desgl. in Osnabrück.
Masur, desgl. in Königsberg i. Pr.
Laur, Architekt und Landeskonservator in Hechingen.
Treutlin, Architekt in Posen.

c) Bei der Königl. Gartenintendantur.

Bohne, Hofbaurat in Potsdam.
Kavel, desgl. in Berlin.
Mohr, Hofbauinspektor in Wilhelmshöhe.
Thielen, Regierungs- und Geheimer Baurat in Koblenz.
Jacobi, Baurat in Homburg v. d. H.

d) Bei dem Königl. Obermarstallamt.

Bohm, Hofbaurat in Berlin.

e) Bei dem Königl. Hofjagdamt.

Kavel, Hofbaurat in Berlin.
Wittig, desgl. in Potsdam.

Bei der Generalintendantur der Königlichen Schauspiele.

Genzmer, Geheimer Hofbaurat, Prof., Architekt der Königl. Theater in Berlin.
Güldenpfennig (Georg), Regierungsbaumeister in Hannover.
Karst, Baurat in Cassel.

Bei der Hofkammer:

Temor, Hofkammer- u. Geh. Baurat in Berlin.
Holland, Hausfideikommißbaurat in Berlin.
Struckmann, Hausfideikommißbaumeister in Breslau.
Bosold, desgl. in Bromberg.

2. Beim Ministerium der geistlichen und Unterrichts-Angelegenheiten und im Ressort desselben.

Lutsch, Geheimer Oberregierungsrat und vortragender Rat, Konservator der Kunstdenkmäler in Berlin.
Schultze (Richard), Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat in Berlin.

Stooff, Geheimer Regierungsrat in Berlin.
Blunck, Regierungsrat in Berlin.
Drescher, Regierungsbaumeister in Berlin.
Wenzel, desgl. (Hilfsarbeiter) in Berlin.

v. Lüpke, Regierungsrat, Vorsteher der Meßbildanstalt, in Berlin.
Hertel, Regierungs- und Baurat, Dombaumeister in Köln.
Dr. Lucht, Baurat, Akademischer Baumeister in Greifswald.
Wille, Bauinspektor, Architekt der Königl. Museen in Berlin.

Mangelsdorff, Regierungs- und Baurat, Mitglied der Klosterkammer in Hannover.
Danckwerts, Geheimer Baurat, Professor, Mitglied der Klosterkammer in Hannover.
Schmidt (Albert), Baurat, Vorsteher des Klosterhochbauamts in Göttingen.
Becker, Baurat, Vorsteher des Klosterhochbauamts in Hannover.
Arendt, Reg.-Baumeister, Vorsteher des Klosterhochbauamts in Stettin.
Sander, desgl., Hilfsarbeiter bei der Klosterkammer in Hannover.
Güldenpfennig, desgl., Baubeamter (auftrw.) der Landesschule in Pforta.

Provinzial- und Bezirkskonservatoren:

Dr. Dethlefsen, Baurat, Prof., Provinzialkonservator für Ostpreußen, in Königsberg i. Pr.
Schmid, Baurat, desgl. für Westpreußen, in Marienburg.
Dr. Kämmerer, Prof., Museumsdirektor, desgl. für Posen, in Posen.
Dr. Burgemeister, Regierungs- und Baurat, desgl. für Schlesien, in Breslau.
Dr. Lemcke, Geh. Regierungsrat, Gymn.-Dir. a. D., Prof., desgl. für Pommern, in Stettin.
Goecke, Landesbaurat, Geh. Baurat, Prof., desgl. für Brandenburg (außer Berlin), in Berlin.
Hiecke, Landesbaurat, desgl. für Sachsen, in Merseburg.
Dr. Haupt, Prof., desgl. für Schleswig-Holstein, in Preetz.
Siebern, Landesbaumeister, desgl. für Hannover, in Hannover.
Ludorff, Baurat, Provinzialbaurat, desgl. für Westfalen, in Münster.
Dr. Renard, Professor, desgl. für die Rheinprovinz, in Bonn.
Dr.-Ing. Dr. Holtmeyer, Baurat, Landesbaumeister, Bezirkskonservator für Hessen-Cassel, in Cassel.
Luthmer, Geh. Baurat, Prof., Direktor der Kunstgewerbeschule, desgl. für Wiesbaden, in Frankfurt a. M.
Laur, Architekt, Landeskonservator für Hohenzollern in Hechingen.

3. Beim Finanzministerium.

Knaut, Geheimer Ober-Finanzrat, vortragender Rat, in Berlin.

Dr.-Ing. Stübben, Geheimer Oberbaurat, Vorsitzender der Königl. Kommission für die Stadterweiterung in Posen, in Grunewald-Berlin.

Winther, Regierungsbaumeister, Stellvertreter des technischen Mitgliedes der Kgl. Kommission für die Stadterweiterung in Posen, in Posen.

4. Beim Ministerium für Handel und Gewerbe und im Ressort desselben.

Beck, Geheimer Baurat, vortragender Rat in der Bergabteilung in Berlin.

Weber, Geheimer Regierungsrat im Landesgewerbeamt in Berlin.
Dr.-Ing. Muthesius, desgl. in Berlin.
v. Czihak, desgl. in Berlin.

Claus, Regierungs- und Gewerbeschulrat in Erfurt.
Brettschneider, desgl. in Münster.
Jessen, desgl. in Magdeburg.
Selle, desgl. in Posen.
Taubner, Prof., desgl. in Schleswig.

Meiring, Gewerbeschulrat, Baugewerkschuldirektor in Frankfurt a. d. O.
Müller (Richard), Gewerbeschulrat, Baugewerkschuldirektor in Hildesheim.
Dieckmann, Baugewerkschuldirektor in Barmen.
Bluhm, desgl. in Erfurt.
Schau, desgl. in Essen (Ruhr).
Keil, Prof., desgl. in Königsberg i. Pr.
Braune, Prof., desgl. in Buxtehude.
Dr. Kewe, Prof., desgl. in Cassel.
Peters, Prof., desgl. in Neukölln.
Dr.-Ing. Weiske, Prof., desgl. in Rendsburg.

Giseke, Geheimer Baurat, Mitglied der Bergwerkdirektion in Saarbrücken.
Loose, Geheimer Baurat, Baubeamter des Oberbergamtsbezirks Breslau und Mitglied der Bergwerkdirektion Zabrze, in Gleiwitz.
Ziegler, Baurat, Baubeamter des Oberbergamtsbezirks Clausthal, in Clausthal.
Wedding, Bauinspektor im Oberbergamtsbezirk Halle a. d. S., in Bleicherode.
van de Sandt, Regierungsbaumeister, Baubeamter des Oberbergamtsbezirks Dortmund und Mitglied der Bergwerkdirektion in Recklinghausen.
Liebich, Regier.-Baumeister in Saarbrücken.

5. Ministerium des Innern.

Claren, Regierungs- und Baurat, Wohnungsinspektor in Düsseldorf.

Bei der Königl. Landesanstalt für Wasserhygiene in Dahlem:
Dr.-Ing. Reichle, Prof., Abteilungsvorsteher.
Dr.-Ing. Schiele, Baurat.
Groß, Bauinspektor.
Silber, Regierungsbaumeister.

6. Beim Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und im Ressort desselben.

A. Beim Ministerium.

Reimann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat.
Nolda, Geh. Oberbaurat und vortragender Rat.
Böttger, desgl. desgl.
Nuyken, desgl. desgl.
Thoholte, Geheimer Baurat, desgl.
Mothes, desgl. desgl.
Noack, Regierungs- u. Baurat, Hilfsarbeiter.
Johann, Regier.-Baumeister, Hilfsarbeiter.
Schulze (Robert), desgl. desgl.
Fischer (Bruno), desgl. desgl.

B. Bei Provinzialverwaltungsbehörden.

a) Meliorationstechnische Räte bei den Regierungen.

Recken, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat, meliorationstechnischer Rat für die Regierungsbezirke Hannover, Hildesheim und Osnabrück der Provinz Hannover, in Hannover.
Hennings, desgl. desgl. desgl. für die Provinz Hessen-Nassau, in Cassel.
Fischer (Georg), desgl. desgl. desgl. für die Provinz Schlesien, in Breslau.
Knauer, desgl. desgl. desgl. für die Provinz Ostpreußen, in Königsberg.
Dubislav, Regierungs- und Baurat, meliorationstechnischer Rat für die Provinz Westfalen, in Münster.
Timmermann, desgl. desgl. für die Provinz Schleswig-Holstein, in Schleswig.
Sarauw, desgl. desgl. für die Provinz Pommern, in Stettin.
Klinkert, desgl. desgl. für die Provinz Sachsen, in Magdeburg.
Evers, desgl. desgl. für die Rheinprovinz und die Hohenzollernschen Lande, in Koblenz.
Arndt, desgl. desgl. für die Provinz Westpreußen, in Danzig.
Matz, desgl. desgl. für die Provinz Posen, in Posen.
Lotzin, desgl. desgl. für den Regierungsbezirk Frankfurt a. d. O., in Frankfurt a. d. O.
Meyer (Wilhelm), desgl. desgl. für die Regierungsbezirke Lüneburg, Stade und Aurich, in Lüneburg.
Wichmann, desgl. desgl. für den Regierungsbezirk Potsdam, in Potsdam.

b) Meliorationsbaubeamte.

Graf, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat, Vorstand des Meliorationsbauamts in Düsseldorf (I).
Krüger (Karl), desgl. desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Koblenz.
Künzel, desgl. desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Bonn.
Denecke, Regierungs- u. Baurat, Vorstand des Meliorationsbauamts in Trier.
Müller (Karl), Baurat, Vorstand des Meliorationsbauamts in Breslau.
Herrmann, desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Münster i. W.
Ippach, Baurat in Hannover (bei der Regierung).
Rotzoll, desgl. in Posen (beim Meliorationsbauamt).
Mahr, Baurat in Potsdam (bei der Regierung) [bis 1. 2. 15 zur Übernahme des Amts als Baudirektor des Niersausschusses beurlaubt].
Schüngel, Baurat, Vorstand des Meliorationsbauamts in Düsseldorf (II).
Drees, desgl. desgl. in Cassel.
Seefluth, desgl. desgl. in Frankfurt a. d. O.
Mierau, desgl. desgl. in Magdeburg (I).
Wehl, Baurat in Potsdam (bei der Regierung).
Giraud, desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Hannover.
Baetge, desgl. desgl. in Magdeburg (II).
Wenzel, desgl., desgl. in Fulda.
Schmidt (Karl), desgl. desgl. in Aachen.
Keune, Baurat in Münster i. W. (bei der Generalkommission).
Rogge, desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Wiesbaden.
Ringk, desgl. desgl. in Stettin.
Schrader, desgl. desgl. in Stolp.
Ullrich, desgl. desgl. in Danzig.
Busch, desgl. desgl. in Hildesheim.
Brauer, desgl. desgl. in Allenstein.
Linsert, desgl. desgl. in Stralsund.
Czygan, desgl. desgl. in Charlottenburg.
Helmrich, desgl. desgl. in Liegnitz.
Fritze, desgl. desgl. in Lötzen.
Drescher, Baurat in Koblenz (bei der Regierung).
Scholtz, desgl. in Stettin (bei der Regierung).
Blell, Baurat, Vorstand des Meliorationsbauamts in Hagen.
Diemer, desgl. desgl. in Aurich.
Schweichel, Regierungsbaumeister, Vorstand des Meliorationsbauamts in Merseburg.
Sunkel, Regierungsbaumeister in Düsseldorf (bei der Generalkommission).
Niemeyer, Regierungsbaumeister, Vorstand des Meliorationsbauamts in Dillenburg.
Waldheim, desgl. desgl. in Königsberg (I).
Köpke, desgl. desgl. in Oppeln (II).
Jacoby, desgl. desgl. in Köslin.
Schmidt (Fritz), desgl. desgl. in Stade.
Rössing, desgl. desgl. in Königsberg (II).
Kufert, desgl. desgl. in Konitz.
Müller (Ferdinand), desgl. desgl. in Potsdam.
Rothe, desgl. desgl. in Tilsit.
Schirmer, desgl. desgl. in Schleswig.
Ibrügger, desgl. desgl. in Minden.
Rittersporn, Regierungsbaumeister in Kottbus (beim Meliorationsbauamt).
Hummell, Regierungsbaumeister, Vorstand des Meliorationsbauamts in Lippstadt.
Freund, desgl. desgl. in Bromberg.
v. Reiche, desgl. desgl. in Kottbus.
Schroeter (Fritz), Regierungsbaumeister (beurlaubt nach Braunschweig).
Hoffmann (Otto), desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Insterburg.
Wedemeyer, desgl. desgl. in Neumünster.
Schroeder (Otto), desgl. desgl. in Posen.
Damm, desgl. desgl. in Marienwerder.
Mayburg, desgl. desgl. in Celle.
Klaus, Regierungsbaumeister in Magdeburg (beim Meliorationsbauamt I).
Nebel, desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Briesen.

Wolle, Regierungsbaumeister, Vorstand des Meliorationsbauamtes in Czarnikau.
Dockendorf, desgl. desgl. in Erfurt.
Demont, desgl. desgl. in Lüneburg.
Humburg, Reg.-Baumeister in Stolp (beim Meliorationsbauamt).
Behrendt, desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Oppeln (I).
Boesch, desgl. desgl. in Stargard i. Pomm.
Stadermann, desgl. desgl. in Osnabrück.
Bartholdi, desgl. desgl. in Landsberg a. d. W.
Ehrhardt, Regierungsbaumeister in Erfurt (beim Meliorationsbauamt).
Schmude, desgl. in Hannover (bei der Ödlandkulturstelle beim Oberpräsidium).
Kosack, desgl. in Königsberg (beim Meliorationsbauamt I).
Liczewski, desgl. in Oppeln (bei der Strombauverwaltung).
Brey, desgl. in Briesen (beim Meliorationsbauamt).
Frank, desgl. in Oppeln (beim Meliorationsbauamt II).
Wölfert, desgl. in Neumünster (beim Meliorationsbauamt).

c) Ansiedlungskommission für die Provinzen Westpreußen und Posen in Posen.

Fischer, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat.
Krug, Regierungs- und Baurat.
Nimtz, Regierungsbaumeister.
Dr. Wallbrecht, desgl.
Günther, desgl.
Neumann, desgl.
Grosser, desgl.

C. Außerdem:

Krüger (Emil), Professor für Kulturtechnik und Meliorationswesen an der landwirtschaftl. Hochschule in Berlin.
Heimerle, Professor für Kulturtechnik und Meliorationswesen an der landwirtschaftl. Akademie in Bonn-Poppelsdorf.
Richter, Baurat, Vorsteher der Abteilung für Meliorationswesen des Kaiser-Wilhelms-Instituts für Landwirtschaft im Bromberg.

7. Den diplomatischen Vertretern im Auslande sind zugeteilt:

Offermann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat, in Buenos-Aires (W.).
Dr. Prager, Regierungsbaumeister, in Neuyork (H.).
v. Eltz-Rübenach, Regierungsbaumeister, in Neuyork (M.).
Dr.-Ing. Nonn, Regierungsbaumeister, in London (H.).
v. Jacobi, Regierungsbaumeister, in Konstantinopel (H.).

8. Bei den Provinzialbauverwaltungen.

Provinz Ostpreußen.

Stahl, Baurat, Landesbaurat (für Tiefbau) in Königsberg.
Ploke, desgl. (für Hochbau) in Königsberg.

Bruncke, Baurat, Vorstand des Landesbauamts in Tilsit.
Kühn, Landesbaumeister, Vorstand des Landesbauamts in Königsberg.
Delp, Landesbaumeister, Vorstand des Landesbauamts in Insterburg.
Schroeder, Landesbaumeister, Vorstand des Landesbauamts in Allenstein.

Provinz Westpreußen.

Riepe, Landesbaurat in Danzig-Langfuhr.
Hennings, desgl. in Danzig-Langfuhr.

Harnisch, Baurat, Landesbauinspektor in Danzig-Langfuhr.
Meisinger, Provinzialbaumeister in Elbing.
Charisius, Regierungsbaumeister in Danzig (Landesneubauamt).

Provinz Brandenburg.

Techow, Geheimer Baurat, Landesbaurat in Berlin.
Goecke, Geh. Baurat, Professor, Provinzialkonservator, Landesbaurat in Berlin.

Friedenreich, Baurat, Landesbauinspektor in Berlin.
Neujahr, desgl. desgl. in Berlin.
Lang, Landesbauinspektor in Berlin.
Hedwig, desgl. in Berlin.
Balfanz, desgl. in Brandenburg a. d. H.
Dr. Jung, desgl. in Berlin.
Schleicher, Regierungsbaumeister a. D., in Berlin.

Provinz Pommern.

Drews, Geheimer Baurat, Landesbaurat in Stettin.
Viering, Landesbaumeister in Stettin.

Provinz Posen.

Körner, Landesbaurat in Posen.
Gravenhorst, Landesbauinspektor in Posen.
Findeisen, Regierungsbaumeister in Posen (auftrw.).
Sturm, desgl. in Posen (auftrw.).

John, Baurat, Landesbauinspektor in Lissa i. P.
Hoffmann, desgl. desgl. in Ostrowo.
Vogt, desgl. desgl. in Gnesen.
Pollatz, desgl. desgl. in Nakel.
Ziemski, desgl. desgl. in Posen.
Schönborn, desgl. desgl. in Bromberg.
Bartsch, desgl. desgl. in Meseritz.
von der Osten, Landesbauinspektor in Rogasen.
Schiller, desgl. in Krotoschin.
Freystedt, desgl. in Posen.

Provinz Schlesien.

Lau, Geh. Baurat, Landesbaurat in Breslau.
Gretschel, desgl. desgl. in Breslau.
Blümner, desgl. desgl. in Breslau.
Ansorge, Baurat, Oberlandesbauinspektor, Vorsteher des technischen Tiefbaubureaus in Breslau.

Rasch, Baurat, Landesbauinspektor in Oppeln.
Wentzel, desgl. desgl. in Breslau.
Janetzki, desgl. desgl. in Breslau.
Jahn, Landesbauinspektor in Schweidnitz.
Wolf, desgl. (Flußbauamt) in Hirschberg.
Beiersdorf, desgl. in Görlitz.
Lothes, desgl. (Flußbauamt) in Liegnitz.
Kraefft, Landesbauinspektor in Breslau.
Häusel, desgl. in Breslau.
Reumann, desgl. in Breslau.
Elmer, desgl. (Flußbauamt) in Neiße.

Provinz Sachsen.

Ruprecht, Landesbaurat in Merseburg.
Hiecke, desgl., Provinzialkonservator in Halle a. d. S.

Linsenhoff, Landesbaurat in Merseburg.
Weber, desgl. in Merseburg.
Niemack, Landesbaumeister in Merseburg.
Ohle, desgl. in Halle a. d. S.
Ermert, Regierungsbaumeister in Merseburg.

Rautenberg, Baurat, Landesbaumeister in Halberstadt.
Gößlinghoff, desgl. desgl. in Halle a. d. S.
Schellhaas, desgl. desgl. in Erfurt.
Binkowski, desgl. desgl. in Magdeburg.
Lucko, desgl. desgl. in Wittenberg.
Nikolaus, Landesbaumeister in Mühlhausen i. Th.
Grulich, desgl. in Weißenfels.
Keudel, desgl. in Kalbe a. d. Milde.
Selig, desgl. in Eisleben.
Vogt, desgl. in Stendal.
Claußen v. Finck, desgl. in Gardelegen.

Provinz Schleswig-Holstein.

Gätjens, Landesbaurat (für Wegewesen) in Kiel.
Keßler, desgl. (für Hochbau) in Kiel.
Küßner, Regierungsbaumeister a. D., techn. Hilfsarbeiter (für Wegewesen) in Kiel.

Andresen, Landesbauinspektor in Pinneberg.
Gripp, desgl. in Plön.
Bruhn, desgl. in Itzehoe.
Plamböck, Baurat, Landesbauinspektor in Heide i. H.
Noesgen, Landesbauinspektor in Flensburg.
Schmidt, desgl. in Hadersleben.

Provinz Hannover.

Nessenius, Geheimer Baurat, Landesbaurat (für Straßenbau) in Hannover.
Magunna, Landesbaurat (für Hochbau) in Hannover.
Scheele, desgl. (für Straßenbau) in Hannover.
Müller-Touraine, desgl. (für Kleinbahnen) in Hannover.
Scheele, Landesbaumeister (für Hochbau) in Hannover.
Siebern, desgl., Provinzialkonservator in Hannover.
Jordan, desgl. (für Straßenbau) in Hannover.
Meinert, desgl. (für Straßenbau) in Hannover.

Brüning, Baurat, Landesbaumeister in Göttingen.
Uhthoff, desgl. desgl. in Aurich.

Bokelberg, Baurat, Landesbaumeister in Hannover I.
Gloystein, desgl. desgl. in Celle.
Voigt, desgl. desgl. in Verden.
Strebe, Landesbaumeister in Goslar.
Pagenstecher, desgl. in Osnabrück.
Heß, desgl. in Hildesheim.
Bladt, desgl. in Hannover II.
Erdmann, desgl. in Lüneburg.
Narten, desgl. in Stade.
Kesselhut, desgl. in Uelzen.
Metz, desgl. in Geestemünde.
Grote, desgl. in Lingen.
Carl, desgl. in Leer.
Westermann, desgl. in Northeim.
v. Reiche, desgl. in Nienburg.

Provinz Westfalen.

Waldeck, Geh. Baurat, Landesrat u. Landesbaurat (für Tiefbau) in Münster.
Zimmermann, Landesrat und Landesbaurat (für Hochbau) in Münster.
Ludorff, Baurat, Provinzialbaurat (für die Inventarisation der Kunst- und Geschichtsdenkmäler der Provinz Westfalen), staatlicher Provinzialkonservator, in Münster.
Heidtmann, Provinzialbaurat in Münster.
Mangelsdorf, Landesbauinspektor, z. Zt. in Gütersloh.
Teutschbein, Landesbauinspektor (Kleinbahnabteilung) in Münster.

Schmidts, Baurat, Provinzialbaurat in Hagen.
Vaal, desgl. desgl. in Münster.
Schleutker, Provinzialbaurat in Paderborn.
Tiedtke, desgl. in Dortmund.
Laar, desgl. in Bielefeld.
Schleppinghoff, Landesbauinspektor in Bochum.
Müller, desgl. in Siegen.
Planeth, desgl. in Soest.
Mitsdörffer, desgl. in Meschede.

Provinz Hessen-Nassau.

a) Bezirksverband des Regierungsbezirks Cassel.

Stiehl, Geheimer Baurat, Landesbaurat, Vorstand der Abteilung IV, in Cassel.
Dr.-Ing. Dr. Holtmeyer, Baurat, Landesbaumeister (für die Inventarisation der Bau- und Kunstdenkmäler für den Regierungsbezirk Cassel), Bezirkskonservator in Cassel.
Hasselbach, Baurat, Landesbaumeister, technischer Hilfsarbeiter in Cassel.
Röse, Baurat, Landesbaumeister, technischer Hilfsarbeiter in Cassel.
Fitz, Baurat, Landesbaumeister, bautechnischer und Revisionsbeamter bei der Hessischen Brandversicherungsanstalt in Cassel.

Müller, Baurat, Landesbaumeister in Rinteln.
Xylander, desgl. desgl. in Hersfeld.
Wohlfarth, desgl. desgl. in Hanau.
Lambrecht, desgl. desgl. in Hofgeismar.
Köster, Landesbauinspektor in Cassel.
Winkler, Landesbaumeister in Gelnhausen.
Schmohl, desgl. in Marburg.
Jacob, desgl. in Eschwege.
Vespermann, desgl. in Treysa.
Beck, desgl. in Rotenburg a. d. F.
Wolff, desgl. in Fulda.

b) Bezirksverband des Regierungsbezirks Wiesbaden.

Leon, Baurat, Landesbaurat in Wiesbaden.
Müller (Kurt), Landesbaumeister (für Hochbauten) in Wiesbaden.
Engel, Regierungsbaumeister, technischer Hilfsarbeiter bei der Landesdirektion in Wiesbaden.

Bethäuser, Landesbauinspektor, Brandversicherungsinspektor der Nassauischen Brandversicherungsanstalt in Wiesbaden.
Neumann, Landesbaumeister, Inspektor und Stellvertreter des Brandversicherungsinspektors in Wiesbaden.

Sauer, Landesbaumeister in Wiesbaden.
Scherer, Baurat, Landesbaumeister in Idstein i. T.
Ameke, Landesbaumeister in Diez a. d. L.
Müller (Karl), Landesbaumeister in Montabaur.
Rohde, Baurat, Landesbaumeister in Dillenburg.
Wernecke, desgl. desgl. in Frankfurt a. M.
Henning, desgl. desgl. in Oberlahnstein.
Schneiders, Landesbaumstr. in Marienberg.

Rheinprovinz.

Ostrop, Geheimer Baurat, Landesbaurat (für Hochbau) in Düsseldorf.
Schweitzer, Baurat, Landesbaurat (für Tiefbau), Dirigent der Abteilung für Straßenbauwesen in Düsseldorf.
Esser, Baurat, Landesbaurat (für Tiefbau) in Düsseldorf.
Quentell, desgl. desgl. (für Tiefbau) in Düsseldorf.
Baltzer, Landesbaurat (für Hochbau) in Düsseldorf.
Thomann, Baurat, Landesbauinspektor (für Tiefbau) in Düsseldorf.
Hirschhorn, Landesbauinspektor (für Hochbau) in Düsseldorf.
Lindmüller, desgl. (für Tiefbau) in Düsseldorf.
Penners, Regierungsbaumeister (für Hochbau) in Euskirchen.

Hasse, Baurat, Landesbauinspekt. in Siegburg.
Becker, desgl. desgl. in Koblenz.
Weyland, desgl. desgl. in Bonn.
Musset, desgl. desgl. in Düsseldorf.
Hübers, desgl. desgl. in Köln-Lindenthal.
Inhoffen, desgl. desgl. in Aachen Süd.
Heinekamp, Landesbauinspektor in Krefeld.
Becker, desgl. in Trier.
Lenck, desgl. in Cleve.
Crescioli, desgl. in Saarbrücken.
Schreck, desgl. in Kreuznach.
Scharlibbe, desgl. in Gummersbach.
Starcke, desgl. in Prüm.
Doergens, desgl. in Kochem.
Russell, desgl. in Aachen Nord.

Hohenzollernsche Lande.

Leibbrand, Geheimer Baurat, Landesbaurat in Sigmaringen.

IV. Bei der Reichsverwaltung.

A. Beim Auswärtigen Amt.

Deutsches Institut für Ägyptische Altertumskunde.

Dr. Borchardt, Professor, Geheimer Regierungsrat, in Kairo.

B. Beim Reichs-Kolonialamt.

a) Zentralverwaltung.

Baltzer, Kaiserl. Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat.
Fischer, Kaiserl. Geheimer Baurat und vortragender Rat.
Meier, Kaiserl. Regierungs- und Baurat.
Ruthe, desgl. desgl.
Schubert, Regierungsbaumeister.
Wilsdorf, desgl.

b) Schutzgebiet Deutsch-Ostafrika.

Brandes, Kaiserl. Regierungs- und Baurat, Baureferent.
Allmaras, desgl., Eisenbahn-Referent.
Koenig, Regierungsbaumeister, Leiter des Bauwesens.
Batzner, desgl., Eisenbahnkommissar.
Kroeber, Diplomingenieur.
Lieb, Regierungsbaumeister.
Heckel, desgl.
Molfenter, desgl., Eisenbahnkommissar.
Kessler, desgl.
Schmidt (Joh.), desgl.
Becker (Kurt), desgl.
Heekt, desgl.
Ackermann, desgl.
Strube, Diplomingenieur.

c) Schutzgebiet Kamerun.

Eitel, Regierungsbaumeister, Leiter des Eisenbahnwesens.
Andreä, Regierungsbaumeister.
Kalweit, desgl.
Bundschuh, desgl.
Dr.-Ing. Eifler, desgl.
Helle, desgl.
Mayer, desgl.
Günther, desgl.
Pick, desgl.
Bartling, Diplomingenieur.
Dreyer, desgl.

d) Schutzgebiet Togo.

Laverrenz, Regierungsbaumeister, Leiter des Eisenbahnwesens.
Hoepfner, Regierungsbaumeister.
Schulemann, desgl.

e) Schutzgebiet Deutsch-Südwestafrika.

Reinhardt, Kaiserl. Regierungs- und Baurat, Referent des Eisenbahnwesens.
Wellmann, Königl. Regierungs- u. Baurat, Leiter des Seebauwesens.
Weiske, Eisenbahn-Betriebsdirektor.
Redecker, Baumeister, Leiter des Hochbauwesens.
Steiner, Regierungsbaumeister, Eisenbahnkommissar.
Lohse, Regierungsbaumeister.
Herrmann, desgl.
Schmidt (Gustav), desgl.

f) Schutzgebiet Neu-Guinea.

Dr. Lederer, Kaiserl. Regierungs- und Baurat, Bau-Referent.

C. Beim Reichsamt des Innern.

Hückels, Kaiserl. Wirkl. Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat.
Herrmann, Kaiserlicher Regierungs- und Baurat, ständiger Hilfsarbeiter.
Schunke, Direktor [mit dem Range eines Rates III. Klasse] des Schiffsvermessungsamtes in Berlin.

Reichsversicherungsamt.

Dr. Ing Hartmann, Senatspräsident, Kaiserl. Geheimer Regierungsrat, Königl. Preuß. Professor.
Platz, Kaiserl. Geheimer Regierungsrat.
Stiebler, Kaiserl. Regierungsrat.

Reichsgesundheitsrat.

Keller, H, Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin.

Dr.-Ing. Jahn, Regierungsrat, Reichsinspektor für die Schiffsingenieur- und Maschinistenprüfungen.

Kaiserliches Kanalamt in Kiel.

a) Reichsbeamte.

Lütjohann, Kaiserl. Regierungs- und Baurat, in Kiel.
Hayßen, Kaiserl. Regierungsbaumeister, in Holtenau.
Wermser, desgl. in Rendsburg.
Sohn, Vorsteher der Plankammer und des technischen Bureaus, in Kiel.

b) Für den Erweiterungsbau überwiesene Königl. Preuß. Baubeamte.

Schultz (Hans W.), Königl. Regierungs- und Baurat, technischer Leiter des Erweiterungsbaues, in Kiel.
Dieckmann, Königl. Baurat, Referent für den Erweiterungsbau beim Kanalamt, in Kiel.
Rogge, Königl. Regierungsbaumeister (W.), Vorsteher des Bauamts V, in Kiel-Wik.
Voß, Königl. Regierungsbaumeister (W.), Vorsteher des Brückenbauamts, in Kiel.
Jacobi, Königl. Regierungsbaumeister (W.), Hilfsarbeiter beim Bauamt II, in Burg i. Dithmarschen.

D. Beim Reichsschatzamt.

Müßigbrodt, Kaiserl. Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat, Professor, in Berlin.

E. Bei der Reichsbank.

Nitze (Philipp), Kaiserl. Regierungs- und Baurat, ständiger Hilfsarbeiter bei dem Reichsbankdirektorium, in Berlin.

F. Bei dem Reichs-Eisenbahnamt.

Petri, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat, Stellvertreter des Präsidenten, in Berlin.
Lohse, Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat, in Berlin.
Diesel, desgl. desgl. in Berlin.
Gadow, Geheimer Baurat, vortragender Rat, in Berlin.
Löwel, Regierungs- und Baurat, in Berlin.

G. Bei dem Reichsamte für die Verwaltung der Reichseisenbahnen.

Reiffen, Geheimer Baurat, vortragender Rat, in Berlin.
Zirkler, Geheimer Baurat, vortragender Rat, in Berlin.
Dr.-Ing. Kommerell, Baurat in Berlin.

Bei den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen und der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn.

a) Bei der Betriebsverwaltung der Reichseisenbahnen.

Abteilungsvorsteher:

Rhode, Oberbaurat, ständiger Vertreter des Präsidenten.
v. Bose, Ober- und Geheimer Baurat.
Rohr, Oberbaurat.

Mitglieder der Generaldirektion:

Roth, Geheimer Baurat.
Fleck, desgl.
Wagner, Regierungs- und Baurat.
Storm, desgl.
Dircksen, desgl.
Scheuffele, Regierungs- und Baurat.
Baltin, desgl.
Koch, desgl.
Caesar, desgl.
Kilp, desgl.
Budczies, desgl.
Renz, desgl.
Fuchs, desgl.
Frey, desgl.

Hilfsarbeiter der Generaldirektion:

Dr.-Ing. Jordan, Baurat.
Richard, desgl.
Stoeckicht, desgl.
Fesser, Regierungsbaumeister.
(Sämtlich in Straßburg.)

Amtsvorstände:

Kaeser, Geheimer Baurat, Vorstand des Betriebsamts in Kolmar.
Lawaczeck, Geheimer Baurat, Vorstand des Betriebsamts 1 in Straßburg.
Wolff, Geheimer Baurat, Vorstand des Werkstättenamts *A* in Bischheim.
Kuntz, Baurat, Vorstand des Werkstättenamts in Niederjeutz.
Drum, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 1 in Saargemünd.
Antony, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 2 in Saargemünd.
Goebel, Baurat, Vorstand des Betriebsamts in Hagenau.

Reisenegger, Baurat, Vorstand des Maschinenamts in Saargemünd.
Hartmann, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 2 in Straßburg.
Weih, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 3 in Saargemünd.
Conrad, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 1 in Metz.
Clemens, Baurat, Vorstand des Maschinenamts in Straßburg.
Bergmann, Baurat, Vorstand des Maschinenamts in Mülhausen.
Brenner, Baurat, Vorstand des Werkstättenamts *A* in Montigny.
Winkelhaus, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 1 in Diedenhofen.
Klockow, Baurat, Vorstand des Werkstättenamts in Mülhausen.
Custodis, Baurat, Vorstand des Maschinenamts in Metz.
Jordan (Karl), Baurat, Vorstand des Betriebsamts in Schlettstadt.
Marquardt, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 1 in Saarburg.
de Jonge, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 1 in Mülhausen.
Schweth, Regierungsbaumeister, Vorstand des Betriebsamts 2 in Saarburg.
Ewald, desgl., Vorstand des Betriebsamts 2 in Mülhausen.
Stübel, desgl., Vorstand des Betriebsamts 2 in Diedenhofen.
Wetzlich, desgl., Vorstand der Bauabteilung in Diedenhofen.
Lohmann, desgl., auftrw. Vorstand des Betriebsamts 2 in Metz.
Keller, desgl., auftrw. Vorstand des Betriebsamts 3 in Metz.
Güldenpfennig, desgl., Vorstand der Hochbauabteilung in Mülhausen.
Labrosse, desgl., zweiter Oberbeamter beim Betriebsamt Diedenhofen 1.
Fröhlich, desgl., Vorstand der Bauabteilung in Merzig.
Ammermann, desgl., Vorstand des Werkstättenamts *B* in Montigny.
Lentz, desgl., Vorstand des Maschinenamts in Diedenhofen.
Hey, desgl., Vorstand der Bauabteilung in Mülhausen 1.
Kretschmer, desgl., Vorstand des Werkstättenamts *B* in Bischheim.
Fraustadt, Regierungsbaumeister, Vorstand der Bauabteilung St. Ludwig.
Scherer, desgl., Vorstand der Bauabteilung Saarburg 1.
Klumpp. desgl., zweiter Oberbeamter beim Maschinenamt in Saargemünd.
Münzer, desgl., Vorstand der Bauabteilung Straßburg.
Sturm, desgl., Vorstand der Bauabteilung Metz.

b) Bei der der Kaiserl. Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen unterstellten Wilhelm-Luxemburg-Bahn.

Amtsvorstände:

Spach, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 1 in Luxemburg.
Caspar, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 2 in Luxemburg.
Hammes, Baurat, Vorstand des Betriebsamts 3 in Luxemburg.
Seidel, Regierungsbaumeister, Vorstand des Maschinenamts in Luxemburg.
Andrae, desgl , Vorstand der Bauabteilung 4 in Luxemburg.
Klemme, desgl. beim Maschinenamt in Luxemburg.

H. Bei der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung.

Wittholt, Postbaurat, bautechnischer Hilfsarbeiter im Reichspostamt in Berlin.
Hintze, Geheimer Baurat in Stettin.
Schaeffer, desgl. in Hannover.
Winckler, desgl. in Dresden.
Prinzhausen, desgl. in Königsberg (Pr.).
Struve, desgl. in Berlin.
Wohlbrück, desgl. in Schwerin.
Buddeberg, desgl. in Berlin.
Robrade, Postbaurat in Breslau.
Eiselen, desgl. in Cassel.
Sell, desgl. in Düsseldorf.
Wildfang, desgl. in Leipzig.
Langhoff, desgl. in Koblenz.
Rubach, Regierungsrat bei der Reichsdruckerei in Berlin.
Spalding, Postbaurat in Berlin.
Lerche, Baurat, Ober-Telegrapheningenieur in Berlin.
Wiese, Postbaurat in Erfurt.
Sucksdorff, desgl. in Danzig.
Ratzeburg, desgl. in Halle a. d. S.
Höfig, desgl. in Frankfurt a. M.
Meyer, desgl. in Magdeburg.
Auhagen, desgl. in Düsseldorf.
Echternach, desgl. in Potsdam.
Dr.-Ing. Nicolaus, Baurat bei der Reichsdruckerei in Berlin.
Peisker, Baurat in München-Gladbach.
Kasten, Postbauinspektor in Berlin.
Deetz, Baurat in Kiel.
Loebell, Baurat in Posen.
Friebe, Regierungsbaumeister in Dortmund.
Rahm, Postbauinspektor in Berlin.
Martini, Regierungsbaumeister in Hamburg.
Goedtke, desgl. in Karlsruhe (Baden).
Bertram, Postbauinspektor in Danzig.
Hoffmann, Regierungsbaumeister in Breslau.
Pein, desgl. in Freiburg (Breisgau).
Berghoff, desgl. in Hamburg.
Gaedicke, desgl. in Leipzig.
Naumann, desgl. in Dresden.
Scherler, Postbauinspektor in Görlitz.
Hubrig, Regierungsbaumeister in Leipzig.

I. Bei dem preußischen Kriegsministerium in Berlin und im Ressort desselben.

a) Im Ministerium.

Bauabteilung.

Andersen, Geh. Oberbaurat, Abteilungschef.

a) Vortragende Räte.

Wutsdorff, Geheimer Oberbaurat.
Schild, Geheimer Baurat.
Schultze, desgl.
Wellroff, desgl.
Zeyß, desgl.
Wefels, desgl.

Zur Dienstleistung.

Gerstenberg, Intendantur- und Baurat.
Meyer (Martin), desgl.

b) Technische Hilfsarbeiter.

Klatten, Baurat.
Bruker, Regierungsbaumeister.
Schulenburg, desgl.
Dohmen, desgl.
Kemper, desgl.
Wiesen, desgl.
Kuhlow, diät. Regierungsbaumeister.
Schultze, desgl.
Arnade, desgl.

b) Bei Provinzialverwaltungsbehörden.

1. Bei dem Garde-Korps.

Rudelius, Intendantur- u. Baurat in Berlin.
Ludwig, desgl. in Berlin.
Klingelhöffer, Baurat in Potsdam II.
Gödtke v. Adlersberg, Regierungsbaumeister in Potsdam I.
Richter, desgl. in Berlin V.
Prey, desgl. in Berlin III.
Pospieszalski, desgl. in Zossen.
Dupont, desgl. in Berlin IV.
Köhler, desgl. in Berlin II.
Engler, desgl. in Berlin.
Richter (Erich), desgl. in Wünsdorf.

2. Bei dem I. Armee-Korps.

Boettcher (Friedr.), Intendantur- und Baurat in Königsberg i. Pr.
John, desgl. in Königsberg i. Pr.
Wiesebaum, Baurat in Gumbinnen.
Tischmeyer, desgl. in Königsberg i. Pr.
Boettcher (Oskar), desgl. in Königsberg i. Pr. I.
Luedecke, desgl. in Königsberg i. Pr. III.
Stegmann, Regierungsbaumeister in Königsberg i. Pr. II.
Huntemüller, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des I. A.-K. in Königsberg i. Pr.
Ahrendts, Regierungsbaumeister in Königsberg i. Pr.
Ahlemann, desgl. in Insterburg.
Böhm, desgl. in Angerburg.
Zwingmann, desgl. in Insterburg.

3. Bei dem II. Armee-Korps.

Kneisler, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Stettin.
Sonnenburg, Intendantur- und Baurat in Stettin.
Doege, Baurat in Stettin I.
Goßner, desgl. in Kolberg.
Schwenk, Regierungsbaumeister in Stralsund.
Klewitz, desgl. in Bromberg.
Münster, desgl. in Schneidemühl.
Gressung, desgl. in Stettin II.
Stegmann, desgl. in Stettin.

4. Bei dem III. Armee-Korps.

Knirck, Intendantur- und Baurat in Berlin.
Krebs, desgl. in Berlin.
Berghaus, Baurat in Frankfurt a. d. O.
Graßmann, desgl. in Küstrin.
Doepner, Reg.-Baumeister in Spandau I.
Erler, desgl. in Jüterbog.
Herm, desgl. in Berlin VI.
Cramer, desgl. in Spandau.
Krause, desgl. in Jüterbog.
Andreae, desgl. in Küstrin.
Bachmann, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des III. A.-K. in Berlin.

5. Bei dem IV. Armee-Korps.

Jacoby, Intendantur- u. Baurat in Magdeburg.
Schirmacher, Baurat in Magdeburg II.
Rahmlow, desgl. in Magdeburg III.
Lieber, desgl. in Halle a. d. S.
Schulz, Regierungsbaumeister in Wittenberg.
Schmidt (Julius), desgl. in Magdeburg I.
Endert, desgl. in Magdeburg.
Schmidt (Alfred), desgl. in Eilenburg.

6. Bei dem V. Armee-Korps.

Siburg, Intendantur- und Baurat in Posen.
Rothacker, desgl. in Posen.
Paepke, Baurat in Liegnitz.
Liebenau, desgl. in Glogau.
Volk, desgl. in Posen III.
Zimmermann, desgl. in Posen I.
Rulff, desgl. in Posen.
Gortzitza, Regierungsbaumeister in Posen II.
Rauscher, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des V. A.-K. in Posen.
Ismer, Regierungsbaumeister in Hirschberg.
Daehn, desgl. in Sagan.
Grimpe, desgl. in Posen.

7. Bei dem VI. Armee-Korps.

Soenderop, Intendantur- und Baurat in in Breslau.
Borowski, desgl. in Breslau.
Fromm, Baurat, techn. Hilfsarbeiter bei der Intend. des VI. A.-K. in Breslau.
Trautmann, Baurat in Breslau II.
Teichmann, desgl. in Breslau I.
Zeising, desgl. in Neiße.
Schwanbeck, Reg.-Baumeister in Gleiwitz.
König, desgl. in Tarnowitz.
Langen, desgl. in Gleiwitz.
Hasche, desgl. in Breslau.
Appelt, desgl. in Cosel.

8. Bei dem VII. Armee-Korps.

Mascke, Intendantur- u. Baurat in Münster.
Koppers, Baurat in Düsseldorf.
Lichner, desgl. in Minden.
Graebner, desgl. in Paderborn.
Kringel, Regierungsbaumeister in Wesel.
Beyer, desgl., techn. Hilfsarb. bei der Intendantur des VII. A.-K. in Münster.
Elle, Regierungsbaumeister in Münster.
Rudnicki, desgl. in Münster.

9. Bei dem VIII. Armee-Korps.

Rathke, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Koblenz.
Benetsch, Intendantur- u. Baurat in Koblenz.
Roeßler, Baurat in Köln I.
Kaiser, desgl. in Koblenz I.
Mayr, desgl. in Köln III.
Dr.-Ing. Meyer (Franz), Regierungsbaumeister in Köln II.
Schmidt, desgl. in Trier.
Pfleiderer, desgl. in Bonn.
Hunger, desgl. in Koblenz.
Schultze, desgl. in Koblenz II.
Baumgärtner, desgl. in Aachen.
Cudell, desgl. in Köln.
Öhlmann, desgl. in Köln.
Bielefeldt, desgl. in Trier.
Rosenthal, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VIII. A.-K. in Koblenz.

10. Bei dem IX. Armee-Korps.

Goebel, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Altona.
Sorge, Intendantur- und Baurat in Altona.
Meyer (Adolf), Baurat in Rendsburg.
Hagemann, desgl. in Altona II.
Steinebach, desgl. in Ratzeburg.
Jacobi, desgl. in Altona I.
Sonnenburg, Regierungsbaumeister in Schwerin.
Bösenberg, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des IX. A.-K. in Altona.

11. Bei dem X. Armee-Korps.

Jungeblodt, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Hannover.
Koch, desgl. desgl. in Hannover.
Hildebrandt, Baurat in Hannover I.
Hallbauer, desgl. in Braunschweig.
Herzog, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des X. A.-K. in Hannover.
Müller, Regierungsbaumeister in Hannover II.
Ahrendt, desgl. in Oldenburg.
Kahl, desgl. in Hannover.
Kunert, desgl. in Hannover.
Ellerbrock, desgl. in Osnabrück.
Gentz, desgl. in Hannover.
Soppart, desgl. in Hannover.
Schettler (Erich), desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des X. A.-K. in Hannover.

12. Bei dem XI. Armee-Korps.

Stahr, Intendantur- u. Baurat in Cassel.
Benda, desgl in Cassel.
Stuckhardt, Baurat in Erfurt I.
Scholze, desgl. in Erfurt II.
Stroh, Regierungsbaumeister, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XI. A.-K. in Cassel.
Wagner, Regierungsbaumeister in Cassel II.
Schettler (Johannes), desgl. in Cassel I.
Glüer, desgl. in Niederzwehren.
Gallwitz, desgl. in Ohrdruf.
Behrend, desgl. in Gera.

13. Bei dem XIV. Armee-Korps.

Stabel, Intendantur- u. Baurat in Karlsruhe.
Schlitte, desgl. in Karlsruhe.
Berninger, Baurat, techn. Hilfarbeiter bei der Intendantur des XIV. A.-K. in Karlsruhe.
Seebold, Regierungsbaumeister in Karlsruhe.
Gerhardt, desgl. in Stetten a. k. M.
Behnen, desgl. in Rastatt.
Thomaschky, desgl. in Freiburg i. B.
Weitz, desgl. in Karlsruhe.

14. Bei dem XV. Armee-Korps.

Saigge, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Straßburg i. E.
Breisig, Intendantur- und Baurat in Straßburg i. E.
Neumann, Baurat in Straßburg i. E. II.
Mebert, desgl. in Straßburg i. E. III.
Graeßner, desgl. in Straßburg i. E. I.
Gottke, Regierungsbaumeister, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XV. A.-K. in Straßburg i. E.
Till, Reg.-Baumeister in Straßburg i. E. IV.
Haas, desgl. in Kolmar.
Clouth, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XV. A.-K. in Straßburg i. E.

15. Bei dem XVI. Armee-Korps.

Gabe, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Metz.
Stürmer, Intendantur- und Baurat in Metz.
Herzfeld, Baurat in Metz IV.
Kraft, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVI. A.-K. in Metz.
Lorenz, Regierungsbaumeister in Metz V.
Machwirth, desgl. in Metz I.
Wigand, desgl. in Metz II.
Ernst, desgl. in Metz III.
May, desgl. in Diedenhofen.
Spieß, desgl. in Saarlouis.
Lauer, desgl. in Metz.
Bohne, desgl. in St. Avold.

16. Bei dem XVII. Armee-Korps.

Dublanski, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Danzig.
Rohlfing, desgl. desgl in Danzig.
Leeg, Baurat in Danzig I.
Maillard, desgl. in Danzig II.
Köhler, Baurat, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVII. A.-K. in Danzig.
Elsässer, Regierungsbaumeister in Thorn I.
Krieger, desgl. in Graudenz.
Schnitzel-Groß, desgl. in Danzig III.
Meyer (Kurt), desgl. in Thorn II.
Sponholz, desgl. in Danzig.
Metternich, desgl. in Graudenz.
Dr. Gaehn, desgl. in Thorn.

17. Bei dem XVIII. Armee-Korps.

Knitterscheid, Geheimer Baurat (charakt.), Intend.- u. Baurat in Frankfurt a. M.
Koppen, Intendantur- und Baurat in Frankfurt a. M.

Kolb, Baurat in Darmstadt.
Schrader, desgl. in Mainz II.
Albert, desgl. in Mainz III.
Mattel, desgl. in Hanau.
Porath, desgl. in Mainz I.
Greim, Regierungsbaumeister in Frankfurt a. M.
Groß, desgl. in Biebrich.
Geißler, desgl. in Gießen.
Voß, desgl. in Orb.
v. Wegerer, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVIII. A.-K. in Frankfurt a. M.
Lincke, Regierungsbaumeister in Darmstadt.
Linz, desgl. in Mainz.

18. Bei dem XX. Armee-Korps.

Baehr, Intendantur- und Baurat in Allenstein.
Herold, desgl. in Allenstein.
Studemund, Regierungsbaumeister in Loetzen.
Kranz, desgl. in Deutsch-Eylau.
Kickler, desgl. in Allenstein.
Seiler, desgl. in Marienburg.
Röhler, desgl. in Allenstein.

19. Bei dem XXI. Armee-Korps.

Pfaff, Intendantur- u. Baurat in Saarbrücken.
Klein, desgl. in Saarbrücken.
Schwetge, Baurat in Hagenau.
Metzner, Regierungsbaumeister in Saarburg.
Keim, desgl. in Saarbrücken.
Clouth, desgl. in Mörchingen.
Tuscher, desgl. in Bitsch.
Löcher, desgl. in Weißenburg.
Asbach, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XXI. A.-K. in Saarbrücken.
Wagner, Regierungsbaumeister in Hagenau.

20. Bei der Intendantur der militärischen Institute.

Dr.-Ing. Weiß, Intend.- u. Baurat in Berlin.
Rokohl, Baurat in Spandau III.
Weisenberg, desgl. in Berlin VII.
Bender, desgl. in Berlin VIII.
Boerschmann, desgl. in Berlin (beurlaubt).
Hirschberger, Regierungsbaumeister in Spandau II.
Reichle, desgl. in Spandau IV.
Hochstädt, desgl. in Wünsdorf.
Fromm, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur der milit. Institute in Berlin.

21. Bei der Intendantur des Militär-Verkehrswesens.

Rost, Intendantur- und Baurat in Berlin.
Duerdoth, Baurat in Berlin IX.
Hugger, Regierungsbaumeister in Berlin I.
Bredtschneider, desgl. in Berlin.

K. Bei der Marineverwaltung.

1. Im Reichs-Marineamt in Berlin.

Dr.-Ing. Veith, Wirklicher Geheimer Oberbaurat und Abteilungschef.
Bürkner, Geheimer Oberbaurat und Abteilungschef.
Brinkmann, Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat.
Wüerst, desgl. desgl.
Bockhacker, desgl. desgl.
Mönch, desgl. desgl.
Konow, desgl. desgl.
Bock, Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor.
Presse, desgl. desgl.
Euterneck, Marine-Oberbaurat u. Maschinenbau-Betriebsdirektor.
Müller, desgl. desgl.
Schulz, desgl. desgl.
Krell, desgl. desgl.
Grauert, desgl. desgl.
Methling, desgl. desgl.
Schubert, Marine-Intendantur- u. Baurat, Geh. Baurat (charakt.).
Petersen, Marine-Oberbaurat u. Schiffbau-Betriebsdirektor.
Müller, Marine-Baurat für Schiffbau.
Buschberg, desgl.
Schlichting, desgl.
Klagemann, Marine-Baurat f. Maschinenbau.
Göhring, desgl.
Nübling, Marine-Baurat für Hafenbau.
Ahnhudt, Marine-Baurat für Schiffbau.
Sieg, Marine-Baurat für Maschinenbau.
Laudahn, desgl.
Bröking, desgl.
Kernke, Marine-Schiffbaumeister.
Kühnke, desgl.
Spies, desgl.
Ehrenberg, desgl.
Wustrau, desgl.
Riemeyer, desgl.
Lottmann, desgl.
Burkhardt, desgl.
Betzhold, desgl.
Techow, desgl.
Brodersen, desgl.
Köhler, Marine-Maschinenbaumeister.
Wegener, desgl.
Loesdau, Marine-Maschinenbaumeister.
Schmeißer, desgl.
Busch, Marine-Hafenbaumeister.

2. Gouvernement Kiautschou.

Hartmann, Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor.
Peters, Marine-Baurat für Maschinenbau.
Klemann, Marine-Schiffbaumeister.
Langenbach, Marine-Maschinenbaumeister.
Riekert, Marine-Hafenbaumeister, mit Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Hafenbauverwaltung beauftragt.
Klein, Marine-Hafenbaumeister.

3. Inspektion des Bildungswesens der Marine.

Klamroth, Marine-Oberbaurat u. Maschinenbau-Betriebsdirektor, Geheimer Marine-Baurat (charakt.), Professor.
Schürer, Marine-Schiffbaumeister.
Kaye, desgl.
Hey, Marine-Maschinenbaumeister.

4. Bei den Werften.

a) Werft in Kiel.

Schiffbau und Maschinenbau.

Schwarz, Geheimer Marine-Baurat u. Schiffbaudirektor.
Brommundt, Geheimer Marine-Baurat und Maschinenbaudirektor.
Arendt, Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor.
Kuck, desgl. desgl.
Müller (August), desgl. desgl.
Domke, Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor.
Berling, desgl. desgl.
Strache, desgl. desgl.
Hünerfürst, Marine-Baurat für Schiffbau.
Dix, desgl.
Sichtau, desgl.
Dietrich, desgl.
Lampe, desgl.
Müller (Kurt), desgl.
Allardt, desgl.
Kühnel, desgl.
Löflund, desgl.
Freyer, Marine-Baurat für Maschinenbau.
Engel, Marine-Baurat für Maschinenbau.
Kenter, desgl.
Schmidt, desgl.
Raabe, desgl.
Salfeld, desgl.
Schreiter, desgl.
Just, Marine-Schiffbaumeister.
Grundt, desgl.
Blechschmidt, desgl.
Wiesinger, desgl.
Ulffers, desgl.
Coulmann, desgl.
Wichmann, desgl.
Koch, desgl.
zur Verth, desgl.
Richter, Marine-Maschinenbaumeister, Marine-Baurat (charakt.).
Mohr, Marine-Maschinenbaumeister.
Roellig, desgl.
Heldt, desgl.
Schäfer, desgl.
Fromm, desgl.
Brussatis, desgl.
Mangold, desgl.
Hillebrecht, desgl.
Köhnhorn, desgl.
v. Bohuszewicz, desgl.
Mendelssohn, Bauführer des Schiffbaufaches
Dengel, desgl. desgl.
Fromme, desgl. desgl.
Gramberg, desgl. desgl.
Riecke, desgl. desgl.
Weber, desgl. desgl.
Stamm, desgl. desgl.
Menadier, Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches.
Keil, desgl. desgl.
Schirmer, desgl. desgl.
Thämer (Kurt), desgl. desgl.
Krebs, desgl. desgl.
Engelhardt, desgl. desgl.
v. Marnitz, desgl. desgl.

Hafenbau.

Rollmann, Geheimer Baurat, Marine-Hafenbaudirektor.
Schöner, Marine-Oberbaurat und Hafenbau-Betriebsdirektor.

Vogeler, Marine-Baurat für Hafenbau.
Bökemann, desgl. desgl.
Tiburtius, Marine-Hafenbaumeister.
Beck (Otto), desgl.

b) Werft in Wilhelmshaven.
Schiffbau und Maschinenbau.

Schirmer, Geheimer Marine-Baurat und Schiffbaudirektor.
Plehn, Geheimer Marine-Baurat und Maschinenbaudirektor.
Hölzermann, Marine-Oberbaurat u. Schiffbau-Betriebsdirektor.
Reimers, desgl. desgl.
Schmidt (Harry), desgl. desgl.
Scheurich, desgl. desgl.
Süßenguth, desgl. desgl.
William, Marine-Oberbaurat u. Maschinenbau-Betriebsdirektor.
Frankenberg, desgl. desgl.
Pophanken, desgl. desgl.
Bergemann, Marine-Baurat für Schiffbau.
Malisius, desgl.
Kluge, desgl.
Buttmann, desgl.
Wendenburg, desgl.
Paech, desgl.
Bonhage, Marine-Baurat f. Maschinenbau.
Neumann, desgl.
Hennig, desgl.
Jaborg, desgl.
Becker, desgl.
Artus, desgl.
Wirtz, Marine-Schiffbaumeister.
Schneider, desgl.
Besch, desgl.
Engberding, desgl.
Wigger, desgl.
Schmedding, desgl.
Pingel, desgl.
Eckolt, desgl.
Michaëli, desgl.
Kertscher, desgl.
Goßner, Marine-Maschinenbaumeister.
Wittmann, desgl.
Schatzmann, desgl.
Brandes, desgl.
Mitzlaff, desgl.
Has, desgl.
Meyer, desgl.
Hänisch, desgl.
Wurm, desgl.
Levin, desgl.
Reich, Marine-Bauführer des Schiffbaufaches.
Meyer, desgl. desgl.

Baatz, Marine-Bauführer des Schiffbaufaches.
Neesen, desgl. desgl.
Nether, desgl. desgl.
Albrecht, desgl. desgl.
Müller (E.), Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches.
Heineken, desgl. desgl.
Thämer (E.), desgl. desgl.
Fuhrmann, desgl. desgl.
Katschke, desgl. desgl.
Horstmann, desgl. desgl.
Meyer (Rud.), desgl. desgl.

Hafenbau.

Moeller, Geheimer Baurat u. Marine-Hafenbaudirektor.
Behrendt, Marine-Hafenbaudirektor.
Eckhardt, Marine-Oberbaurat u. Hafenbau-Betriebsdirektor.
Krüger, desgl. desgl.
Brune, desgl. desgl.
Zennig, Marine-Baurat für Hafenbau.
Röhlke, desgl.
Linde, Marine-Hafenbaumeister.
Beck (Ernst), desgl.
Hermeking, desgl.
Rieß, desgl.
Gerecke, desgl.
Hafner, desgl.
Barelmann, desgl.
Weddemann, desgl.
Frede, desgl.

c) Werft in Danzig.
Schiffbau und Maschinenbau.

Eichhorn, Geheimer Marine-Baurat und Schiffbaudirektor.
Thämer, Geheimer Marine-Baurat und Maschinenbaudirektor.
Schmidt (Eugen), Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor.
Collin, Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor.
Friese, Marine-Baurat für Schiffbau.
Wahl, desgl.
Mugler, Marine-Baurat für Maschinenbau.
Domke, desgl.
Stach, desgl.
Ilgen, desgl.
Hemmann, Marine-Schiffbaumeister.
v. Borries, desgl.
Rasenack, desgl.
Dröseler, desgl.
Krause, desgl.

Klette, Marine-Maschinenbaumeister.
Eden, desgl.
Müller (B.), desgl.
Erler, desgl.

Hafenbau.

Stichling, Marine-Oberbaurat und Hafenbau-Betriebsdirektor.
Hartwig, Marine-Hafenbaumeister.

5. Bei der Inspektion des Torpedowesens in Kiel.

Uthemann, Geheimer Marine-Baurat und Maschinenbaudirektor.
Pilatus, Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor.
Winter, Marine-Baurat für Schiffbau.
Schulz (Christian) desgl.
Jensen, Marine-Baurat für Maschinenbau.
Bernstein, Marine-Schiffbaumeister.
Wiegel, Marine-Baurat für Maschinenbau.

6. Bei der Inspektion des Unterseebootswesens.

Reitz, Marine-Oberbaurat u. Maschinenbau-Betriebsdirektor.
Werner, Marine-Schiffbaumeister.
Ahsbahs, desgl.
Otto, desgl.
Weichardt, Marine-Maschinenbaumeister.
Krankenhagen, desgl.
Pfarr, desgl.

7. Bei der Marine-Intendantur in Kiel.

Hagen, Marine-Intendantur- und Baurat, Geh. Baurat (charak.).
Kelm, desgl.
Vogeler, Marine-Baurat f. Maschinenbau.
Link, Regierungsbaumeister.
Fleinert, desgl.
Blaich, desgl.
Penners, desgl.
Fausel, desgl.

8. Bei der Marine-Intendantur in Wilhelmshaven.

Zimmermann, Marine-Intendantur- u. Baurat, Geh. Baurat (charakt.).
Stock, desgl.
Hornbostel, Regierungsbaumeister.
Hahn, desgl.
Häussler, desgl.
Müller, desgl.
Strempel, desgl.

9. Schiffs-Prüfungs-Kommission in Kiel.

Gerlach, Marine-Baurat für Maschinenbau.

Verzeichnis der Mitglieder der Akademie des Bauwesens in Berlin.

Präsident: Dr.-Ing. Hinckeldeyn, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor (s. A. a. Nr. 1).
Stellvertreter: v. Doemming, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor (s. B. a. Nr. 2).

A. Abteilung I für den Hochbau.

a) Ordentliche Mitglieder.

1. Dr.-Ing. Hinckeldeyn, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor, Präsident und Abteilungsdirigent.
2. Dr.-Ing. Dr. Thür, Wirkl. Geheimer Oberbaurat, Stellvertreter des Abteilungsdirigenten.
3. Andersen, Geheimer Oberbaurat.
4. Borrmann, Geheimer Baurat, Professor.
5. Dr.-Ing. Emmerich, Geheimer Baurat.
6. Geyer, Oberhofbaurat.
7. Dr.-Ing. Hoffmann, L., Geheimer Baurat, Stadtbaurat.
8. Hoßfeld, Geheimer Oberbaurat.

9. v. Ihne, Wirkl. Geheimer Oberhofbaurat, Exzellenz, Hofarchitekt.
10. Dr.-Ing. Kayser, Geh. Baurat, Professor.
11. Lutsch, Geheimer Oberregierungsrat, Konservator der Kunstdenkmäler.
12. Reimann, Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
13. Schwechten, Geheimer Baurat, Prof.
14. Thoemer, Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
15. Wolff, F., Geheimer Baurat, Professor.

b) Außerordentliche Mitglieder.

1. hiesige.

1. Dr. v. Bode, Wirklicher Geheimer Rat, Exzellenz, Generaldirektor der Königl. Museen.
2. Cremer, Geheimer Baurat, Professor.
3. Hartung, Geheimer Regierungsrat, Professor.
4. Reimer, Baurat.
5. Rüdell, Geheimer Oberbaurat.
6. Saran, Geheimer Oberbaurat.
7. Dr. Schaper, F., Professor, Bildhauer.
8. Dr.-Ing. Schmitz, Bruno, Geheimer Baurat, Professor.
9. Schultze, R., Geheimer Oberbaurat.
10. Seeling, Kgl. Baurat und Stadtbaurat.
11. Dr.-Ing. Stübben, Geheimer Oberbaurat.
12. v. Werner, Wirklicher Geheimer Rat, Exzellenz, Direktor und Professor.
13. Wolffenstein, Geheimer Baurat.
14. Zaar, Karl, Professor.

2. auswärtige.

15. Dr.-Ing. Dr. Durm, Oberbaudirektor a. D. Geheimer Rat zweiter Klasse, Professor, in Karlsruhe.
16. Eggert, Geh. Oberbaurat in Weimar.
17. Dr.-Ing. Grässel, Städt. Baurat in München.
18. v. Hoven, Baurat, in Frankfurt a. M.
19. Dr. v. Thiersch, Friedr., Professor, Geheimer Hofrat, in München.
20. Tornow, Regierungs- u. Baurat a. D., in Chazelles bei Metz.

B. Abteilung II für das Ingenieur- und Maschinenwesen.

a) Ordentliche Mitglieder.

1. Dr.-Ing. Schroeder, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor a. D., Abteilungsdirigent.
2. v. Doemming, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor, Stellvertreter des Präsidenten u. des Abteilungsdirigenten.
3. Dr.-Ing. Blum, Wirklicher Geheimer Oberbaurat.
4. Dorner, Ministerial- u. Oberbaudirektor.
5. Germelmann, Wirkl. Geh. Oberbaurat.
6. Kriesche, Wirkl. Geh. Oberbaurat.
7. Kummer, Oberbaudirektor a. D., Prof.
8. Dr.-Ing. Müller-Breslau, Geheimer Regierungsrat, Professor.
9. Dr.-Ing. Müller, Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
10. v. Münstermann, Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
11. Dr.-Ing. Pintsch, R., Geheimer Kommerzienrat.
12. Dr.-Ing. v. Siemens, W., Geheimer Regierungsrat.
13. Dr.-Ing. Wichert, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor.
14. Wiesner, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor a. D.
15. Dr.-Ing. Dr. Zimmermann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat.

b) Außerordentliche Mitglieder.

1. hiesige.

1. Gerhardt, Geheimer Oberbaurat.
2. Hoffmann, Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
3. Dr.-Ing. Keller, Geheimer Oberbaurat.
4. Dr. Klingenberg, Professor.
5. Koch, L., Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
6. Dr.-Ing. Landsberg, Geheimer Baurat, Professor a. D.
7. Dr.-Ing. Lauter, Geh. Baurat, Direktor.
8. Roeder, Geheimer Oberbaurat.
9. Sarre, Präsident d. Eisenb.-Zentralamts.
10. Seydel, Th., Baurat.
11. Suadicani, Ober- u. Geheimer Baurat.
12. Dr.-Ing. Sympher, Geh. Oberbaurat.
13. Wittfeld, Geheimer Oberbaurat.

2. auswärtige.

14. Dr.-Ing. v. Bach, Staatsrat, Baudirektor, Professor, in Stuttgart.
15. Bubendey, Geheimer Baurat, Professor, Wasserbaudirektor, in Hamburg.
16. Dr.-Ing. Engels, Geheimer Hofrat, Professor, in Dresden-A.
17. Dr.-Ing. Engeßer, Geheimer Oberbaurat, Professor, in Karlsruhe.
18. Franzius, Kaiserl. Wirklicher Geheimer Admiralitätsrat, in Kiel.
19. Kittel, Oberbaurat, in Stuttgart.
20. Dr.-Ing. Launhardt, Geheimer Regierungsrat, Professor, in Hannover.
21. Dr.-Ing. Rehder, Oberbaudirektor, in Lübeck.
22. v. Reverdy, Ministerialdirekt. in München.
23. Dr.-Ing. Dr. v. Rieppel, A., Geh. Baurat, General-Direktor d. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg in Nürnberg.
24. Dr.-Ing. Dr. Ulbricht, Präsident der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, in Dresden.
25. Dr.-Ing. Ziese, Geh. Kommerzienrat in Elbing.

Verzeichnis der Mitglieder des Technischen Oberprüfungsamts in Berlin.

Präsident: Dr.-Ing. Schroeder, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor a. D.

Stellvertreter: v. Doemming, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor.

Mitglieder.

Dr.-Ing. Blum, Wirkl. Geheimer Oberbaurat (E.), Abteilungsvorsteher.
Brosche, Geheimer Oberbaurat (E.).
Delius, Geheimer Oberbaurat (H.).
v. Doemming, Wirklicher Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor (W.), Abteilungsvorsteher.
Domschke, Geheimer Oberbaurat (M.).
Gerhardt, Geheimer Oberbaurat (W.).
Germelmann, Wirkl. Geh. Oberbaurat (W.), Stellvertreter des Abteilungsvorstehers.
Grantz, Geheimer Regierungsrat, Prof. (W.).
Hoffmann, Wirkl. Geh. Oberbaurat (E.), Stellvertreter des Abteilungsvorstehers.
Hoogen, Geheimer Oberbaurat (E.).
Hoßfeld, Geheimer Oberbaurat (H.).
Dr.-Ing. Keller, Geheimer Oberbaurat (W.).
Krause, Geheimer Baurat, Stadtbaurat (W.).
Kumbier, Geheimer Baurat (E.).
Kunze, Geheimer Baurat (M.).
Labes, Geheimer Baurat (E.).
Loch, Regierungs- und Baurat (M.).
Mellin, Geheimer Baurat (E.).
Mühlke, Geheimer Baurat (H.).
Dr.-Ing. Müller, Wirkl. Geheimer Oberbaurat (M.), Stellvertreter des Abteilungsvorstehers.
Dr.-Ing. Müller-Breslau, Geheimer Regierungsrat, Professor (E).
Nolda, Geheimer Oberbaurat (W.).
Rüdell, Geheimer Oberbaurat (H.).
Saal, Geheimer Oberbaurat (H.), Stellvertreter des Abteilungsvorstehers.
Saran, Geheimer Oberbaurat (H.).
Schnapp, Geheimer Baurat (W.).
Suadicani, Oberbaurat und Geheimer Baurat (E.).
Dr.-Ing. Sympher, Geheimer Oberbaurat (W.).
Thoemer, Wirkl. Geheimer Oberbaurat (H.), Abteilungsvorsteher.
Uber, Geheimer Oberbaurat (H.).
Dr.-Ing. Wichert, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor (M.), Abteilungsvorsteher.

Verzeichnis der Inhaber der Medaille für hervorragende Verdienste um das vaterländische Bauwesen in künstlerischer oder wissenschaftlicher Beziehung.

Die Medaille für hervorragende Verdienste um das vaterländische Bauwesen in künstlerischer oder wissenschaftlicher Beziehung,
gestiftet durch Allerhöchsten Erlaß vom 13. Juni 1881
(s. Zentralblatt der Bauverwaltung 1883, S. 19 und 207), haben bisher erhalten, und zwar:

Die Goldene Medaille:

Dr. Hagen, Oberlandesbaudirektor, Wirklicher Geheimer Rat, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 3. Februar 1884).

Schwedler, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 9. Juni 1894).

Dr.-Ing. Franzius, Oberbaudirektor in Bremen, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 23. Juni 1903).

Hase, Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule in Hannover, Mitglied der Akademie der Künste und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 28. März 1902).

Dresel, Geh. Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 5. November 1905).

Dr.-Ing. Müller-Breslau, Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule, Mitglied des Herrenhauses, der Akademie der Wissenschaften und der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Dr.-Ing. Dr. Zimmermann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Dr.-Ing. Ende, Geheimer Regierungsrat, Professor, Mitglied der Akademie der Künste und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 10. Aug. 1907).

Dr.-Ing. Dr. theol. Adler, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Professor, Mitglied der Akademie der Künste und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 15. September 1908).

Dr.-Ing. Dr. Sarrazin, Wirkl. Geh. Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten, in Berlin.

Dr.-Ing. March, Geheimer Baurat, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 1. April 1913).

Hoßfeld, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Die Silberne Medaille:

Dr.-Ing. Ende, Geheimer Regierungsrat, Professor, Mitglied der Akademie der Künste u. der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 10. August 1907).

Dr.-Ing. Wöhler, Kaiserlicher Geheimer Regierungsrat, in Hannover, Mitglied der Akademie des Bauwesens in Berlin († am 21. März 1914).

Jacobsthal, Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule, Mitglied der Akademie der Künste und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 1. Januar 1902).

Dr. Winkler, Professor an der Technischen Hochschule, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 27. August 1888).

Dr.-Ing. Fritsch, Professor, Architekt, in Berlin.

Dr.-Ing. Dr. Zimmermann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Dr.-Ing. Dr. Steinbrecht, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat, in Marienburg i. Westpr., Professor an der Technischen Hochschule in Danzig.

Dr.-Ing. Emmerich, Geheimer Baurat, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Dr.-Ing. Dr. Seibt, Professor, Geheimer Regierungsrat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, in Berlin.

Dr.-Ing. Waldow, Geheimer Rat und Vortragender Rat, in Dresden.

Dr.-Ing. Mohr, Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule, in Dresden.

Dr.-Ing. Dr. Sarrazin, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten in Berlin.

Hoßfeld, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Koch, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Thoemer, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Dr.-Ing. Sympher, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Kohn, Geheimer Baurat, Mitglied des Königl. Eisenbahn-Zentralamts, in Berlin.

Lochner, Geh. Baurat († 31. Oktober 1908).

Dr.-Ing. March, Geheimer Baurat, in Charlottenburg, Mitglied der Akademie des Bauwesens († am 1. April 1913).

Dr.-Ing. Blum, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Dr.-Ing. Schwieger, Geheimer Baurat, Direktor der Siemens u. Halske-Aktiengesellschaft und der Siemens-Schuckert-Werke, in Berlin († 16. September 1911).

Scholkmann, Geh. Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten, in Berlin († am 14. Mai 1909).

Wittfeld, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Hamel, Oberbaurat, Oderstrombaudirektor, in Breslau († 19. Juni 1911).

Hermann, Oberbaurat, Technischer Dirigent der Kanalbaudirektion in Essen.

Borrmann, Geheimer Baurat, Professor an der Technischen Hochschule in Berlin.

Labes, Geh. Baurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentl. Arb., in Berlin.

Garbe, Geheimer Baurat, Mitglied des Eisenbahn-Zentralamts in Berlin.

Suadicani, Geheimer Baurat, Mitglied der Regierung in Schleswig.

Bräuning, Geheimer Baurat, Vorstand des Eisenbahnbetriebsamts in Köslin.

Herr, Geheimer Baurat, Mitglied des Eisenbahn-Zentralamts in Berlin.

Rüdell, Geh. Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Mühlke, Geheimer Baurat bei der Ministerialbaukommission in Berlin.

Dr.-Ing. Keller, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.

Suadicani, Ober- und Geh. Baurat, Mitglied der Akademie des Bauwesens, Mitglied der Eisenbahndirektion in Berlin.

Köhler, Ober- und Geh. Baurat, Mitglied der Eisenbahndirektion in Essen (Ruhr).

Körte, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten († am 8. Mai 1914).

Schumacher, Geheimer Baurat, Vorstand des Werkstättenamts in Potsdam.

Verzeichnis der Inhaber der Medaille der Akademie des Bauwesens.

Die Medaille der Akademie des Bauwesens (s. Zentralblatt der Bauverwaltung 1909, S. 171) haben bisher erhalten:

Dr.-Ing. Schmieden, Geheimer Baurat in Berlin († am 7. September 1913).

Dr.-Ing. Schwieger, Geheimer Baurat in Berlin († 16. September 1911).

Persius, Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat in Berlin († 12. Dezember 1912).

Dr.-Ing. Schmidt, Zivilingenieur in Wilhelmshöhe bei Cassel.

Dr. Dörpfeld, Professor, erster Sekretär des Kaiserlich deutschen archäologischen Instituts in Athen.

Dr.-Ing. Gerber († 3. Januar 1912), Oberbaurat in München.

Dr.-Ing. Fritsch, K. E. O., Professor, Architekt, in Berlin.

Dr.-Ing. Körting, E., in Hannover.

Dr. Licht, H., Prof., Geh. Baurat, in Leipzig.

Körte, W., Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten, in Berlin († am 8. Mai 1914).

Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. d. S.